株式会社ぐるなび　　協力　日本 GAP 協会

農産物の生産者・流通事業者等が放射性セシウムの自主検査により品質保証体制を構築する場合に求められる要件及び実施ガイドライン（案）（略称：品質保証のための放射性セシウム自主検査ガイドライン）

経済産業省「先端農商工連携実用化研究事業」

“東北地域農水産品の競争力強化のための新たなサプライチェーン構築実証事業”の成果物として

2013

2013.3.21 版

目次

１．はじめに 4

２．自主検査に係る判断樹 6

２．１　判断樹 6

２．２　判断樹各論 9

２．２．１　自主検査の必要性の判断 9

２．２．２　分析実施者の判断 11

２．２．３　自主検査に求められる要件 12

２．２．４　非破壊検査の適用可能性の判断 16

２．２．５　果実類における検討・実証例 22

２．２．６　簡易検討法 26

３．非破壊検査 27

３．１　非破壊検査 27

３．２　実施マニュアル 27

３．２．１　包材の管理 27

３．２．２　検体の受付 27

３．２．３　検査前の準備及び機器点検及び汚染除去 29

３．２．４　検査前処理方法の標準化 29

３．２．５　検査方法の標準化 30

３．２．６　検査結果の検証 31

３．２．７　全量検査・検査済みシールの貼付のための要件 33

３．２．８　不合格品の取り扱い 33

３．２．９　検査結果の報告 33

３．２．１０　記録の保管・管理 34

３．２．１１　検査後の機器点検等 34
３．３　非破壊検査機器情報 35
３．４　非破壊検査　事例集 46
４．破壊検査 55
４．１　破壊検査 55
４．２　実施マニュアル 55
４．２．１　検体のサンプリング計画 55
４．２．２　検体の受付 56
４．２．３　検査前の準備及び機器点検 57
４．２．４　検査前処理方法の標準化 59
４．２．５　検査方法の標準化 61
４．２．６　検査結果の検証 62
４．２．７　不合格品の取り扱い 62
４．２．８　検査報告書 63
４．２．９　記録の保管・管理 63
４．２．１０　検査後の機器点検等 65
５．自主検査結果の外部への公表 66

６．おわりに 68
参考情報 69
巻末添付資料 72

１．はじめに

2011 年 3 月の東京電力福島第一原子力発電所の事故で拡散、降下した放射性物質は福島県を始め広い地域に影響を与えました。事故後の対応策の一つとして安全な食品を流通させること、農産物等の風評被害を軽減、払拭することが社会的に要請されています。このような状況下で、公的に行われるモニタリング検査等に加えて、農産物の生産者、流通事業者による放射性セシウムの自主検査が行われています。近年の技術発展により、放射性セシウムの検査機器は多様なものが登場し、検査場所や検査機器の組み合わせは多様化しています。従来からの破壊検査に加え、非破壊検査を想定した検査機器も登場してきています。そのような状況の中、適切な自主検査体制を整備するためのガイドラインが求められています。本文書は、平成 24 年に厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知（参考情報　３）や農林水産省食料産業局長通知（参考情報　７，８）で示された国の求める条件に加え、国、県や大学等の研究機関の研究結果に基づき、放射性セシウムに関する品質保証体制を構築するために自主検査を行う検査機器ユーザーのための汎用的な手引きとして参照、利用していただくために作成したものです。

自主検査の体制には複数のパターンがあります。本書では、どのような体制が適切であるか判断するために参考となる判断樹を作成しています。圃場環境における放射線量の把握、土壌や作物サンプルの放射能測定結果など、都道府県など行政、ＪＡ、その他の機関が行っている検査結果も含めて総合的に考察し判断することを本文書では推奨しています。

自主検査を実施する場合、分析機関に分析を発注するか、自ら行うかの判断が必要です。分析機関をどのような基準で選ぶかなども必要な事項となります。自主検査を自ら実施する場合には、非破壊検査（ベルトコンベア式の検査機器）と破壊検査（NaI シンチレーション検出器など）があります。これは主に、農産物の種類や測定機器の制限などにより、使い分けることが必要です。この点に関しても、本文書では使い分けるための判断樹を作成しています。非破壊検査が困難と思われる品目や種類があり、その理由について解説しています。そして食品衛生法で規制されている可食部の濃度と、非破壊検査で測定される部位が異なることへの配慮、非破壊検査用の検体に汚染土壌が付着している場合の対応など、評価考察を加えています。

NaI シンチレーション検出器などによる結果では、ゲルマニウム半導体検出器による結果に比べてバラつきが大きく、測定値の信頼性が低いことが知られています。従って、簡易検査機器を用いる自主検査では、数値の正確さより、食品衛生法の基準値を超えるのか超えないのかを正確に判断することを、第一義的に重要視することにしています。

自主検査で求められる判定基準は食品衛生法の基準値（一般食品：100 Bq/kg、牛乳及び乳児用食品：50 Bq/kg、飲料水：10 Bq/kg）に基づいて判断することを原則としています。本書では主に、農産物について取り扱っていますので、一般食品の基準値が適用されます。しかし、諸事情により自主基準を設けて判断を行う生産者や流通事業者も本文書の内容を活用することは可能です。

自主検査の信頼性を確保するために、機器メーカーの方では、性能の向上、使用マニュアルの作成など、検査機器のサポートに注力されております。しかし、検査機器だけをそろえれば信頼性の高い検査ができる訳ではありません。ユーザー側の検査体制や検査環境も信頼性に影響を与えます。持続的、安定的に正確な検査結果を得て行くために、本書が有効活用されることを期待しています。その結果、消費者に安全な農産物が届き、生産側と消費側の間に再び、高い信頼関係が構築されることを願っています。

本書を利用する対象者としては、以下を想定しています。

（1） 自主検査を行う農産物の生産者、流通事業者
（2） 産地の自主検査体制の信頼性を確認・評価するバイヤーサイドの方

本事業は、経済産業省の「平成 23 年度地域経済産業活性化対策費補助金（先端農商工連携実用化研究事業）」の「東北地域農水産品の競争力強化のための新たなサプライチェーン構築実証事業」（株式会社ぐるなび社が元請受）として行われたものです。

本書は、2013 年 1 月段階で入手可能な情報により構成されています。

２．自主検査に係る判断樹

2.1　判断樹

自主検査の実施を判断する場合に考慮しなければならない要素は多岐に渡ります。都道府県などの行政による公的検査データ、生産者、流通事業者などによる自主検査などのデータがどのくらい十分にあるかの確認が必要です。また、農場ごとの体系だった網羅的な放射能検査の実施（例：日本 GAP 協会　放射能検査プログラム／JGAP 認証農場制度など）の状況によって、その農場の作物の安全性がどの程度確認されているかも考慮する必要があります。

これらの既存情報を考慮し、流通における風評被害の軽減効果、サプライチェーン再構築における効果、消費者ニーズなどに応えるなど、プラスの効果が得られる場合には、自主検査を実施する意味があると考えられます。詳細については、後段の各論で述べます。

次に、自主検査をすると判断した場合には、二つの選択肢があります。分析機関に発注するか、または生産者等が自ら分析する場合です。分析を発注する場合、厚生労働省の登録検査機関または精度管理等の体制整備された分析機関を選びます。自らの生産物・製品が分析に供される場合、分析される試料と同じロットの製品・生産物を冷凍保存しておき、確認分析が必要な場合に備えることが留意すべき点として示されています。[巻末添付資料　1　平成 24 年 4 月農林水産省公表　別添「信頼できる分析の要件」参照：参考情報　7　食品中の放射性物質に係る自主検査における信頼できる分析等についての一部]

自ら分析する場合においては、非破壊検査による品質保証体制を構築するか、破壊検査による品質保証体制を構築するかの選択があります。非破壊検査は箱やコンテナごとなど、出荷物自体を文字通り非破壊で検査するものですので、検査に合格すればその結果を付して流通に乗せることができるという特徴があります。この方法の利点は、検査時間が短く、多くのサンプルを検査できるという点にありますが、測定結果の信頼度は、ゲルマニウム半導体検出器に比べると低いといわれています。また、非破壊検査では、箱のサイズ、重さ、内容物の詰め方などによって、検査条件を事前に設定する必要があります。公的分析で検査する検体（可食部）と異なり、非可食部を含んだ全体を検査す

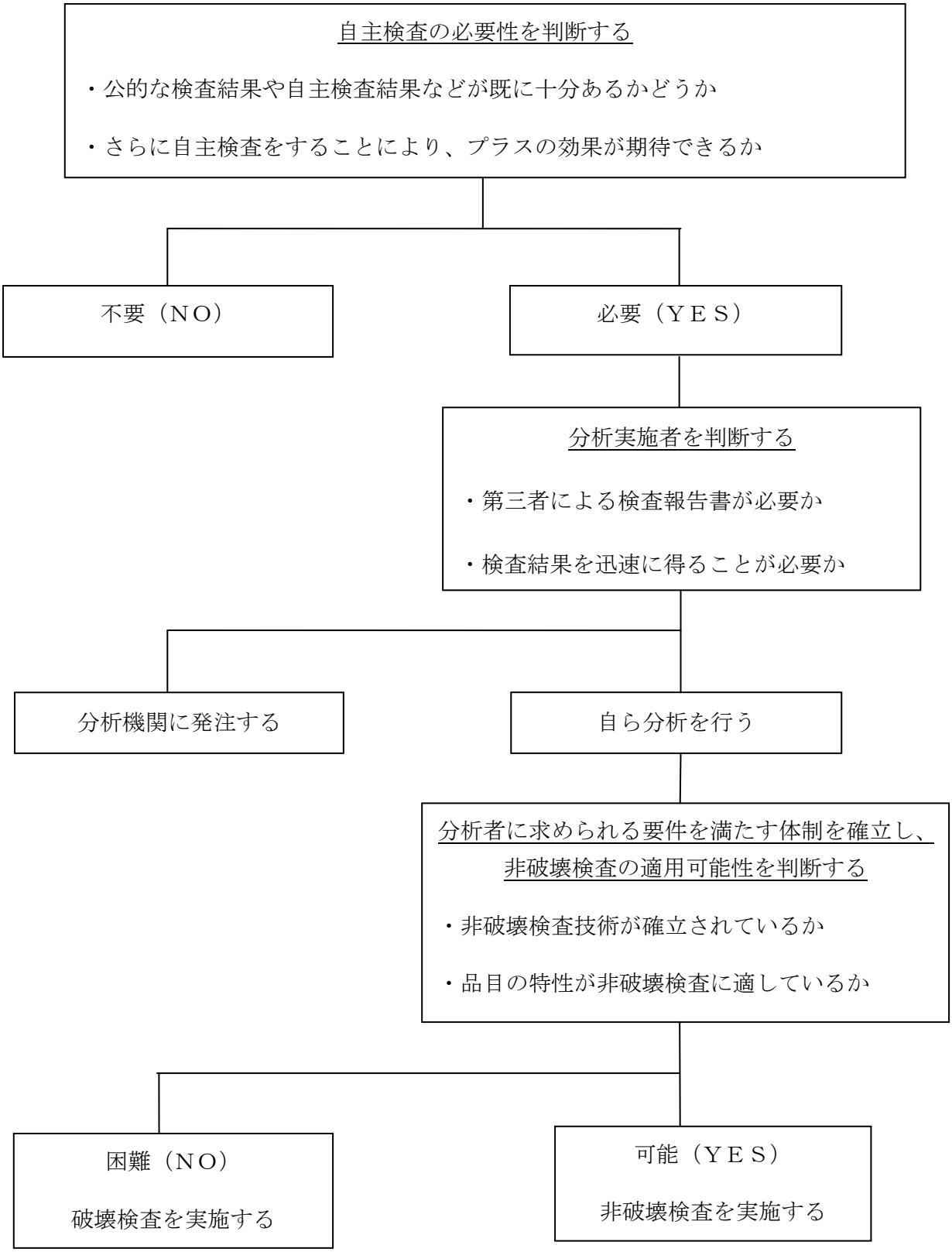
ることになりますので、その点に対する配慮も必要となります。これらの条件を総合的に考慮し、非破壊検査が可能かどうかの判断をします。

一方、破壊検査では、可食部を検体として、分析用の容器に収まるように摩砕などの処理をしてから測定することになりますので、検体となった商品自体は流通に乗ることはありません。しかし、非破壊検査には向かない農産物もありますので、そのような場合は、この方法を選択することになります。

なお、検査にかかるコストも自主検査の判断には重要な意味を持ちますが、経営体の大小や顧客の違い、補助金の有無などによって判断が変わるため、本書の判断樹では扱いません。

公的な検査以外のいわゆる自主検査については、様々な形で実施されることが想定され、その検査の実施に関しては、国からも、信頼できる自主検査を行うよう指導がされています。以上の考えをまとめ、農産物の放射性セシウムの自主検査に係る判断を行う判断樹を次図に示します。

図　農産物の放射能自主検査における判断樹



2.2　判断樹各論

農産物の放射能自主検査における判断樹において、各分岐点における各論を以下に示します。

2.2.1　自主検査の必要性の判断

都道府県により差がみられるものの、農産物の放射性セシウムの公的な検査が確実に行われている品目、地域が存在します。これらの検査では、明確な指針と計画性を持って実施され、検査機関も公的な機関が行っています。そして、その結果は公表されています。

例えば、福島県が主導して行っている事前確認検査や出荷確認検査などがあります。事前確認検査は出荷開始前に、代表サンプルを測定して、事前に判断するための検査です。また出荷確認検査は、生産量や出荷量が多い主要品目、摂取量が多い品目について行い、ゲルマニウム半導体検出器による検査を実施し出荷の可否を判断するものです。詳しい情報は（http://wwwcms.pref.fukushima.jp/download/1/240705housin.pdf）で見ることができますが、主な内容を巻末添付資料　２として添付しましたのでご参照ください。

また生産者（ＪＡや産地団体など）や流通事業者などが独自に検査している、いわゆる自主検査の結果を参照できる場合があります。これらの既存の情報も新たに自主検査を実施するかどうかの判断に利用することができます。

圃場の放射線の測定と土壌や農産物の放射能測定から、農場の安全性を確認・認証しているような場合はその結果も参考になります。例えば、圃場の空間線量を測定し、一番空間線量の高い場所を特定し、その場所で採取された土壌、農産物の放射能検査を行います。それらの結果と、土壌から作物への移行係数などを総合的に考察し、その圃場で作られる農産物の放射能が基準値を超える恐れがないということを認証する制度があります。このようなプログラムが実施されている場合は、その結果も参照することによって、より総合的な評価ができるものと思われます（例　日本 GAP 協会の放射能検査プログラムによる農場認証制度）。詳細は以下の日本 GAP 協会の HP で参照できます。

http://jgap.jp/JGAP_News/shien_campaign.html#houshanou_kensa_program

既存のデータが、食品の安全を確認できるレベルで十分と考えられる場合では、経済的な意味からも追加で自主検査をする意味は少ないと判断されます。また、すでに得られた情報から、放射性セシウムが蓄積しにくい作物種であることが明確に衆知されているような場合も必要性は低いものと考えられます。

一方、既存のデータが少ない場合や基準値違反が出やすい品目であることが分かっている農産物で、自主検査による安全性情報を提供することにより、風評被害を軽減・払拭、サプライチェーンの再構築、消費者ニーズ等の点からプラスの効果が期待される場合は自主検査を行う意味があると判断されます。この場合、出荷物に検査済みなどの印をつけることにより、消費者に安全性を確実に伝えることができる場合もあります。

地域で農産物の放射能濃度が基準値を超え、出荷停止になっている場合、その農産物の大半が基準値以下であるにも関わらず、地域単位で一斉に出荷停止になるケースもあります。このような場合、非破壊・全量検査などにより、安全性を確認した農産物を選択して出荷促進することが可能な場合があります。産地衰退に歯止めをかけるためには、このような対策も一つの方法と考えられます。

2.2.2　分析実施者の判断

自主検査を実施することを決定した後、分析機関に分析を発注する方法をとるか、自ら分析するかの判断が必要となります。

分析機関に分析を発注する場合は、信頼できる分析機関を選ぶ必要があります。厚生労働省の登録検査機関または精度管理等の体制を整備した分析機関を選びます（巻末添付資料　１の別添「信頼できる分析の要件」参照、さらに詳細な情報については、参考情報　７参照）。

特に農産物の輸出用に検査をする場合には、分析機関が国際的に通用する認証を受けているかどうかは、検査の信頼性を判断する上での参考になります。例えば、ISO/IEC 17025:2005 は分析機関における品質保証に関する国際規格として知られています（詳細は巻末添付資料　３として添付しましたので、ご参照ください）。

分析機関で検査された結果については、信頼できる第三者による分析という点での客観性があり、第三者による検査報告書を得られるという利点もあります。

一方、分析機関では、人員の数、検査機器の数、検体の数により検査処理能力に差があるため、検体の送付から検査結果が出るまでに時間がかかることもあります。従って、あらかじめ十分な時間的な余裕を持って、検査スケジュールを立てておくことが必要です。

自ら分析する場合の利点としては、業務現場に近い場所で検査することにより、検査結果をもとに直ちに集荷や出荷の判断ができるなど、一連の作業が連続的に進めることが可能となり、迅速性にも優れています。

しかし、自ら分析していることによる客観性の不足という点に留意しなければなりません。このため、まず分析者に求められる検査体制を確立する必要があります。客観的・科学的に検証された分析法を使用し、組織管理、分析者の教育、測定手順の文書化、内部での分析の精度管理などのマネジメント体制の構築などを実施することが必要です。

生産者・流通事業者が自主検査を必要とする場合にどのような方法を選択するかは、事業形態によって異なりますので、上記のような条件を考慮して決定します。

2.2.3　自主検査に求められる要件

自ら自主検査を行い、信頼性のある検査結果を得るためには、遵守しなければならない点があります。基本的には国の示す分析法ガイドラインや信頼できる分析の要件などに準拠して科学的に信頼できる検査結果を得るための取組を行うことが必要です。ここでは客観的・科学的に検証された検査法を使用し、必要とされる精度を持った検査が持続的に行える要件について述べます。

2.2.3.1　施設・設備・機器に係る要件

検査を実施する施設は、検査が正確に行われるための条件を整えることが必要です。そのために、機器の特性に係る環境要因（温度変化、湿度、外部放射線の強度など）に基づき、性能を十分に発揮するために必要な要件を機器メーカーと協議して整備する必要があります。また放射能環境の厳しい場所において行う場合には、特に外部汚染物質（土壌、埃など）の混入防止の仕組みに配慮する必要があります。さらに測定試料を取り扱う上で、汚染のレベルによるエリアの区別なども行う必要があります。

（ア）外部汚染物質の混入防止例：

・土足で入れる区域を制限し、履物を換えて入場する

・その境界点に、粘着シートやクリーニング用のマットを敷く

（イ）作業領域の区分けなどの例：

・土壌など高濃度の汚染の可能性がある試料と汚染の程度が低い農産物試料の取り扱うエリアを分ける

・試料調製の場所と測定場所を分ける

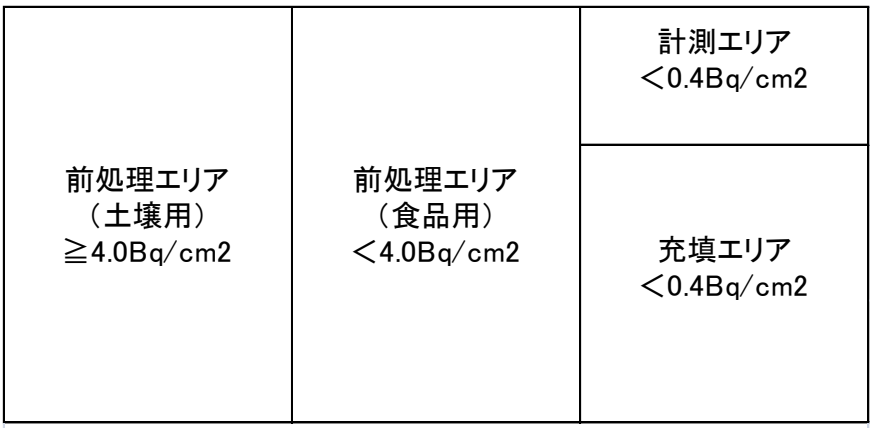
例えば、前処理準備エリア（土壌用）、前処理準備エリア（食品用）、充填エリア、計測エリアなどに分けることができます。

・エリア分けをする十分な場所がない場合は、放射能濃度の低い検体から調製を始め、最後に濃度の高いものを取り扱うなど、作業を時間で分ける方法もあります。例えば、農産物を先行させ、最後に土壌の分析を行うなどです。

検査機器メーカーが一般的に指定する設置環境の例を参考までに以下に示します。

設置環境	
電源	AC100V（50/60Hz）×1口 電源ノイズがない状態（延長コード、タコ足などは推奨しません） ※可能な限りアース端子を用意
空調	プラス5℃～40℃を維持　エアコン等必要、窓際など直射日光など温度の影響を受けやすい場所は推奨しません
電子はかり	重量を正確に測れるものであれば特に問いませんが、 評価の観点からは設置先共通とすることを推奨します
水道	検体充填エリアでは必要
ミキサー等	検体をより細かく出来、隙間なくマリネリ容器に入るようにする目的を満たす機器
机	本体は52KG　その他、PC（付属）などを合わせ、耐荷重100KGに耐えられる机（オフィス机などでも問題ないです）
手袋	使い捨てのもの、その都度交換します
ビニール	使い捨てのもの、スーパーで肉、魚などを包む薄いもの マリネリ容器の内側、マリネリ容器自体を包む目的（機器を汚染させない）
スプーン	薬さじなど、検体を充填する時、隙間なく詰める為用いる目的
トレイ	アルミトレイ（上記ビニールで包む）充填時、検体をこぼさないようにする目的
設置場所	基本的にバックグランドが低線量な場所を選んでください
スペース	オフィス机程度　（例）W100mm×D×70mm　床の直置きは不可）
養生	机、トレイ、電子はかりなどはすべて養生する
その他	※電子レンジなど電磁波を発する機器類を近くに置かない ※一般エリア→前処理エリア（汚染区域）→検体充填エリア（低汚染区域）→計測エリア（非汚染区域）をバリア等で明確に分ける、特に計測エリアでは検体を開かない（非汚染とする） ※同種の器具には番号をつける（汚染してしまってもその番号のみを破棄することができる為

また、同社が区域管理イメージとして示しているものを、以下に示します。



区域管理イメージ

2.2.3.2　検査組織とマネジメント体制

自主検査を開始するに当たり求められる事項としては、組織管理、検査精度向上のための研修・教育、検査手順等の文書化、内部での分析の精度管理等のマネジメント体制の構築があります。

自主検査を行う組織の代表者は、信頼できる検査体制、検査環境を実現するために、検査管理者を選任します。その管理者は以下に示すように、検査担当者、手法や情報、施設・設備・機器、及び都道府県への連絡体制などについて管理する責任を有します。

検査組織マネジメント体制例

事業所名：ＡＢモニタリングセンター

検査管理者：伊達　一郎
検査担当者：福島　幸子

ア）検査担当者に係る事項

・検査に携わる人員は、適切な訓練を受け、適切な技量をもつ者であることを確認すること。

・検査作業を行う環境においては、適切な作業服、手袋、マスク、履物などを着用させること。

・新規に検査に参加する人員については、必要な知識を事前に研修を受けさせたり、教育すること。

イ）手法や情報に係る事項

・検体の取り違えを防ぐ手法などについて、適切な方法で実施されるよう指導すること。

・各種通達、文献情報など、検査担当者が理解しておくべき事項について、参照しやすい環境を整えること。

・各種マニュアルなどを整備し、利用しやすい環境を作り、さらに必要な場合は独自のマニュアルを作成して、検査担当者の用に供すること。

・記録様式の作成管理および保管の手順を明らかにすること。

ウ）施設・設備・機器に係る事項

・施設・設備・機器は常に清潔に保ち、清掃・整理・整頓など適正な管理をすること。

・検査室内の空間線量を把握しておくことも重要です。空間線量計を使って、朝、夕の空間線量を記録しておくことにより、日常的に測定環境の変化を知ることができます。

・施設内で必要な場所・機器などは、あらかじめ養生などの措置をとること。

・定期的な機器校正及び日常的な精度管理手順について実施すること。

メーカーによる定期的な機器校正作業や、使用者による日常点検がありますが、機器毎に特徴がありますので、メーカーと協議する必要があります。

エ）都道府県への連絡体制

・基準値超えの検査結果が出た場合など、都道府県など必要な行政担当部署にどのように報告するかなど、あらかじめ話し合いをしておく必要があります。

・決められた条件と手順を分かりやすく文書化しておきます。

2.2.4　非破壊検査の適用可能性の判断

自ら検査をする場合、次に非破壊検査が適用できるかどうかの判断を行います。破壊検査では、検査した農産物は商品にはなりません。一方、非破壊検査では箱や袋単位の検査も可能となり、検査した農産物が直接出荷できるという特徴があります。この特徴を生かして、非破壊検査をすると、安全性を個別に確認した商品が送り出せるという特徴があります。しかし、非破壊検査を適用する場合、いくつかの注意を払う必要があります。非破壊検査に適さない作物種も存在します。以下にそのことを説明します。

ア） 農産物種類別にみた非破壊検査の技術的確立についての可能性

まず、農産物種類ごとに、非破壊検査を実施する場合の技術的な可能性などについて、考察します。「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」（平成 14 年 3 月、厚生労働省）中の別表 2「第 2 段階モニタリングの主な対象食品の分類」を参考にして考えてみます。

http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001558e-img/2r98520000015cfn.pdf

穀類（米類、小麦類、その他）：福島県において、メーカー5 社が参加して、玄米で技術確立が済んでおり、実用的にも非破壊・全袋検査システムが 2012 年度より稼働しています。このため、他の穀類に対しても、類似の方法で非破壊検査は可能と思われます。

いも類：土壌付着の問題があります。もし、収穫後に土壌の除去を完全に行わない場合で、非破壊検査をするには、土壌の放射能検査など十分な事前調査検討が必要になります。また、箱詰めのしかたや、密度などの要素を測定条件検討に入れる必要があります。

豆類：豆部分を分離している場合、比較的小粒なので、穀類に準じた非破壊検査が可能と思われます。しかし、枝付き枝豆などの場合のように、極端に可食部比率が低い場合は、事前に十分な検討をする必要があると思われます。

果実類（柑橘類、大粒果実、その他の果実）：果実類はその大きさ、箱サイズなど、多様であるので、検査前に測定条件を決める必要があります。現時点では、りんごの検査体制は出来上がっている例があるので、より小粒であれば、技術的な難易度は少なく技術確立できると思われます。あんぽ柿（干柿）などは、水分が減少しているので、測定条件は変わると考えられますが、技術確立の努力が続けられています。果実では、可食部として、皮つきの場合（りんご、なし、うめなど）と果皮を除去する場合（もも、すいか、メロン類など）があります。またぶどうでは果梗を除去することになっていますので、非破壊検査を行う場合には、これらの点を個別に検討する必要があります。

野菜類（果菜）：一般にへたなどが可食部以外の部分としてありますが、比率は少ないので、非破壊検査への影響は少ないものと考えられます。ピーマンのように、内部空隙比率の大きいものは、非破壊検査を行う場合に検査条件の検討が必要です。

野菜類（葉菜）：一般に変質葉が可食部以外の部分になるが、キャベツやはくさいでは、加えてしんの部分も可食部以外となるので注意します。また、多くは、露地・土耕栽培されていることも多いため、土壌の付着状況に関しては注意を払う必要があります。

野菜類（根菜、その他）：根菜類では、泥の付着に最も注意を払う必要があります。もし泥つきで出荷されるのが常態であって、非破壊検査を行う場合は、事前に土壌の放射能濃度、付着量などの検討を十分行う必要があります。

きのこ類：形、荷姿などにより、測定条件が変わると思われます。また、充填密度が低い場合には検査対象として重量が不足する場合もあり、十分な検査条件の確認が必要とされます。

イ） 可食部と非可食部の比率からの考察

非破壊検査では、農産物全体を検査することから、食品衛生法で定められている可食部（検体）の分析とは、検査対象が異なる可能性があります。例えば、玄米のように検査対象が同一なものもありますし、可食部以外の部分を除去してから分析する食品もあります。このことから、非破壊検査を行う対象農産物に関しては、食品衛生法に示される食品ごとの検体の定義を参照して検討を行うことになります。食品衛生法で定める分析部位としては、下記 URL の中の検体（70KB、2 ページの表）に、各種食品（農産物）

の検体について定義がなされています（巻末添付資料　4　参照）。
http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/zanryu2/591228-1.html

検体となる可食部と農産物全体での差が大きいもの、例えば枝付きの枝豆等の場合は、可食部の比率が極端に低くなり、非破壊検査と破壊検査の結果との整合性が取りにくくなります。検査対象とする農産物ごとに、この点の検討が必要です。もし、事前に適当なサンプルが入手できる場合は、可食部とその他の部位に分別して、各部位への放射性物質の分布率を調べることにより、非破壊検査の結果がどのような傾向にあるかをあらかじめ知ることもできます。例えば、可食部の放射性物質濃度が残りの部分に比べて高い場合には、非破壊検査では過小評価される傾向があります。

ウ）土壌の付着についての考察

土壌が付着する場合は、二つの場合が考えられます。一つは保存性を良くするために、土壌を完全に除去しないで出荷するものの例で、ばれいしょ、さといも等があります。二つ目は、露地・土耕栽培された葉菜類などでは、茎葉の間に土壌が挟まっている可能性です。このような場合、土壌に含まれる放射性物質の寄与をあらかじめ調べておくことが必要です。特に土壌に放射性物質が降下した地域では、その土地の放射能濃度などの情報も含めて考える必要があります。以上のような検討の結果、非破壊検査が適用できないと判断された農産物の場合は、破壊検査で対応することになります。

原理的な側面から考えると、農産物に汚染土壌がついている場合、非破壊検査においては、結果として可食部の値に対して土壌の放射能の分がつけ加わることになり、過大評価側（安全側）で判定をすることになります。従って、まず非破壊検査を実施してみて、その結果をみて判断することができます。結果が合格判定であれば、可食部の濃度も合格と考えることができます。しかし、箱から土壌がこぼれるような場合は、非破壊検査機器を始めとして、検査環境を汚染することになりますので、この点に関しては、機密性の高い箱を使用するとか、プラスティックの袋に入れて検査するなどの注意が必要です。

文部科学省が行っている放射性セシウムの航空機モニタリングの結果が公表されています。地表 1 m の空間線量率（μSv/h）、地表面に沈着した放射性物質の汚染状況

（Bq/m²）が示されています。測定メッシュは数 km ですので、地域の概要情報としては利用できます。

http://radioactivity.mext.go.jp/old/ja/monitoring_around_FukushimaNPP_MEXT_DOE_airborne_monitoring/

土つき農産物の問題を考える場合は、より詳細な圃場単位での土壌検査結果を求めるか、既存のデータがあれば参照します。生産圃場の放射性セシウムの土壌濃度を把握しておくことは、その土つき農産物を適正に取り扱うためにも必要です。

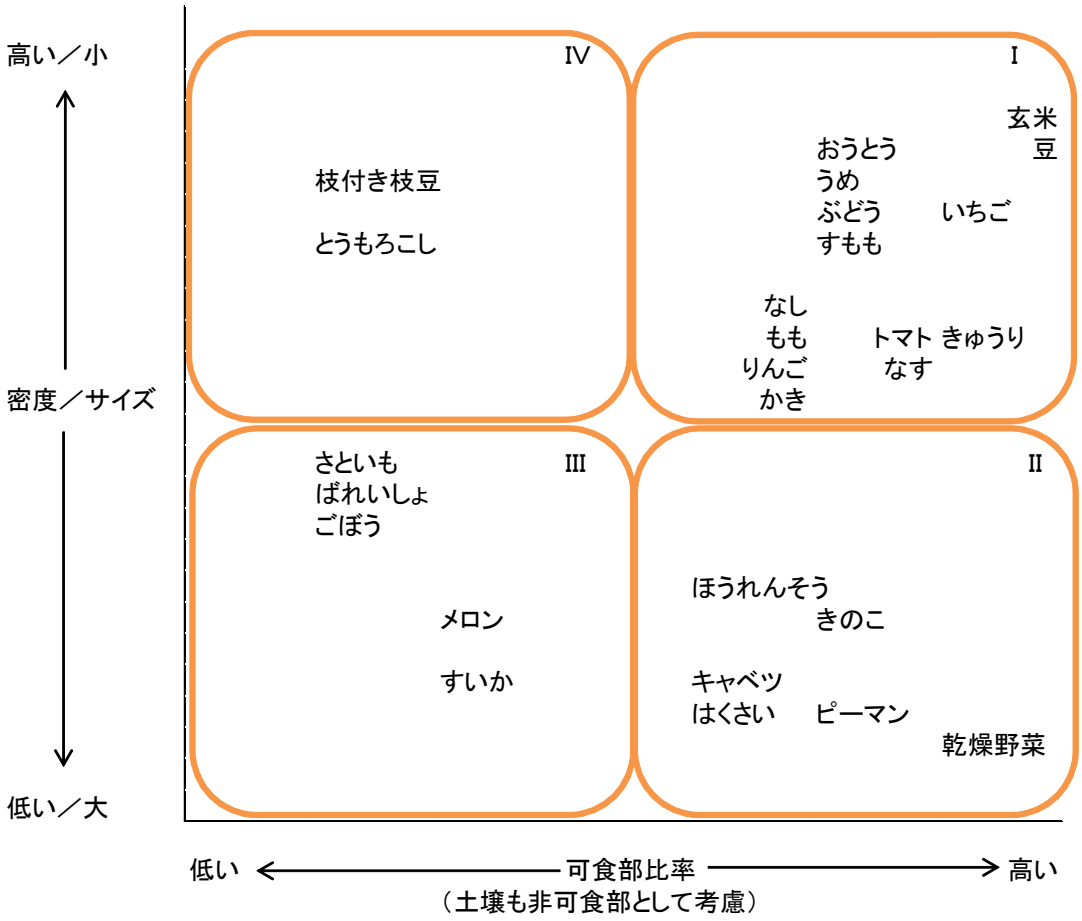
エ）総合考察

非破壊検査と農産物についての適合可能性に関する考察をしてきた以上の結果を踏まえ、次ページ「非破壊検査についての農産物の比較分類図」に示すように農産物を整理してみました。ここでは、可食部の比率を横軸に、密度／サイズを縦軸にとり、農産物の位置を示しています。横軸では食品衛生法で定めている可食部（検体）とそれ以外の非可食部の比率に注目します。この場合、保存性をよくするために土つきのままの農産物がありますが、付着している土壌も非可食部としてとらえることにします。一般に非可食部の比率が高くなると、農産物全体を測定する非破壊検査では、可食部の測定値との差が大きくなる可能性があります。

縦軸にとった密度／サイズは、農産物の水分含量、形状や大きさにより影響を受けます。例えば、りんごのような大粒果実では、それ自身の中身の密度は高いとしても、箱の中では、空隙が生じます。一方、サイズが小さい農産物では、箱の中でのつまり方もより均一に近く、大きな空隙は存在しなくなります。また、作物自身の比重が軽いピーマンのような場合は、重量そのものが軽くなりやすく、検査の困難性は増します。

第Ⅰブロックに入る農産物は、密度が比較的高く、サイズも小さく、可食部比率が高いものですので、比較的非破壊検査を行い易いものと考えられます。しかし、検査の条件は品目や箱の形状によっても異なりますので、事前に検査条件を設定することが必要です。この場合、メーカーの協力が不可欠です。現時点では、まだ非破壊検査ができる品目は限られており、継続的な条件設定の努力が必要とされています。

図　非破壊検査についての農産物の比較分類



以上の考察も含め、非破壊検査の時に特に注意を要する要因と農産物（食品）の例について、下表にまとめました。

表　非破壊検査を実施する場合に特に注意が必要な事例

要因	農産物（食品）の例	備考
可食部の比率が非常に少ない	枝付きの枝豆、とうもろこし	
サイズが大きい	スイカ、メロン、大粒果実、はくさい、キャベツなど	検査機器によっては、検体サイズに制限があるのに加え、箱内の空隙率が大きくなるので、検査機器の条件設定に注意が必要
外皮または果皮の影響がある	とうもろこし、すいか、メロン	鮮度を保つために外皮付で出荷される場合や、可食部に果皮が含まれない場合
密度が低い	ピーマン	検査機器の条件設定が必要
土壌（泥）の付着	ばれいしょ、さといも、ごぼう、その他、露地栽培の葉菜類など	土壌の放射能測定などの、事前調査が必要

2.2.5　果実類における検討・実証例

食品衛生法で定める分析部位としては、各種食品（農産物）の検体について定義がなされています（巻末添付資料　4）。検体になるのは農産物全体の場合もありますが、特定部位を除去して検体とし分析するものもあります。

果実類でも、産品により、可食部（検体）の定義は異なっています。例えば、うめでは、果梗及び種子を除去したもの、ももでは果皮および種子を除去したもの、りんごでは花おち、しん及び果梗の基部を除去したものなどとなっています。このように、食品により、様々に調製のしかたが決められています。

ここでは、放射性セシウムを含む果実サンプルを用いて、可食部とそれ以外の部分に分離して、それぞれの放射能濃度を測定した 2012 年の試験結果を紹介します。それらの結果から、非破壊検査により、過大評価あるいは過小評価のどちらかの傾向がある場合は、その傾向を知ることができます。ここで示した食品以外でも、可能な場合は類似の実証試験をして条件を確認することも必要と考えられます。なお以下の例は、放射性物質の降下が起きた翌年（2012 年）の結果であり、収穫年が異なる場合は変化する可能性があることは留意すべきです。また地域差などもありうることから、各自で代表サンプルを用いて確認することが推奨されます。

ア） うめの果肉、種子の部分と果実全体の放射能の濃度比較

中粒種として白加賀、大粒種として高田の果実をそれぞれ 2 農家から採集し、果肉と種子に分離し、重量、それぞれの Cs134 と Cs137 の測定を行い、果実全体の放射能濃度を計算しました。その結果を次表に示します。

表　うめサンプル果肉と種子に含まれる放射性セシウムの濃度検査結果（2012.6）

白加賀　1	重量比（%）	放射性セシウム濃度（Bq/kg）
果肉	85.2	27.9
種子	14.8	15.2
果実全体	100	26.0

白加賀　2	重量比（%）	放射性セシウム濃度（Bq/kg）
果肉	86.9	66.2
種子	13.1	37.2
果実全体	100	62.4

高田　1（大粒）	重量比（%）	放射性セシウム濃度（Bq/kg）
果肉	90.3	29.2
種子	9.7	20.9
果実全体	100	28.4

高田　2（大粒）	重量比（%）	放射性セシウム濃度（Bq/kg）
果肉	93.0	49.7
種子	7.0	35.3
果実全体	100	48.7

うめ（各 5 kg 程度）を、果肉と種子に分離した後、それぞれ NaI シンチレーション検出器で測定しました。中粒種の白加賀と大粒種の高田では、果肉と種子の重量比は差が認められたものの、放射性セシウム濃度は、果肉＞種子の順に高く、この傾向は全ての例で同じでした。この結果では、非破壊検査において、種子の部分の影響により、破壊検査で行われる果肉の分析に比べ、低めの値が出る傾向が示されました。

確認のため、果肉部分については、同じサンプルを用いてゲルマニウム半導体検出器でも測定を行いました。その結果を下表に示します。

	NaI シンチレーション検出器（Bq/kg）	ゲルマニウム半導体検出器（Bq/kg）	NaI／ゲルマニウム測定値の比率（%）
白加賀 1　果肉	27.9	28.4	98.2
白加賀 2　果肉	66.2	69.0	95.9
高田 1　果肉	29.2	30.9	94.5
高田 2　果肉	49.7	43.3	114.8

NaI シンチレーション検出器：マリネリ容器（1 L）、測定時間 20 分

ゲルマニウム半導体検出器：U-8 容器にて、測定時間 30 分

イ）ももの果肉、果皮、種子の部分と果実全体の放射能の濃度比較

ももの果実を果肉、果皮、種子部分に分離して、それぞれの放射性セシウム濃度を NaI シンチレーション検出器で測定しました。

表　ももにおける、放射性セシウムの部位別濃度検査（2012.8）

	重量比（%）	放射性セシウム濃度（Bq/kg）
果肉	76.9	23.3
果皮	16.0	39.5
種子	7.1	23.1
果実全体	100	25.9

ももの場合、放射性セシウム濃度は果肉と種子はほぼ同じレベルにあり、果皮はそれらに比べると高い傾向にあります。この例では、果実全体を検査する非破壊検査をした場合、果肉の検査に比べ、やや過大評価側になるため、より安全側で検査ができることが示されました。

ウ）りんごの果肉、果皮、花おち、しん及び果梗の基部の部分と果実全体の放射能の濃度比較

放射性セシウム濃度が 25 Bq/kg 程度のりんご（ふじ）サンプル（10 kg）を入手し、果肉、果皮、花おち、しん及び果梗の基部の 3 部分に分離し、それぞれを NaI シンチレーション検出器で測定しました。その結果を次表に示します。

表　りんご（ふじ）における、放射性セシウムの部位別濃度検査（2012.11）

	重量比（%）	放射性セシウム濃度（Bq/kg）
果肉	76.1	22.5
果皮	13.5	30.3
花おち、しん及び果梗の基部	10.4	31.9
果実全体	100	24.6

放射性セシウム濃度は、果肉＜果皮＜花おち、しん及び果梗の基部の順に高くなり、表面の方に若干高い濃度で存在することが示されました。可食部である皮つきの果肉での濃度は 23.7 Bq/kg と計算され、果実全体との比較をすると 96.3%となりました。また、果肉の果実全体に対する比率は 91.5%となりました。この例では、りんごの非破壊検査においては、可食部を破壊検査した時より、高めの放射能が存在することが示されました。従って、りんごの非破壊検査では過大評価となり、より安全側で検査ができることが示唆されました。

以上のような結果を、各農産物の非破壊検査におけるスクリーニングレベルの設定など、条件設定において利用し、非破壊検査の精度を向上させる必要があります。

2.2.6　簡易検討法

実際には、適当な放射能濃度を含むサンプルが十分に入手できないことも多いかと思われます。このような場合に、簡易法として、次のような各部位の重量を測定した結果から、非破壊検査で最大どのくらい過小評価する可能性があるかを知ることができます。

可食部の重量比：　A

非可食部の重量比：B

一番過小評価する可能性があるのは、可食部の放射能濃度 100 とした時に、非可食部の濃度が 0 となった時です。実際にはあまり見られないと思いますが、安全側で評価するために、そういう仮定にします。

非破壊検査で測定値として予想される濃度　Cは次のように表されます。

C＝100 x A　＋　0 x B＝100 x A

例えば、可食部の重量比率が 0.9（全体の 90%）だったとした場合、非破壊検査では、90 という放射能濃度になることを示します。これは、可食部の放射能濃度 100 に対して、10%も過小評価することになります。実際は、非可食部にも放射能が含まれていることが多く、0 ということはないと思いますが、一番極端な場合の計算としてこのような結果になるということです。このような試算から、その食品を非破壊検査した場合、最大でどのくらい過小評価する危険があるかを上記の計算で知ることができます。

３．非破壊検査

3.1　非破壊検査

非破壊検査は、ベルトコンベアにより検出部に試料を送り、検査物の品質を損なうことなく、連続的に検査ができるという特徴を有しています。全箱、全袋などの全量検査において、検査済みシールなどを貼付できれば、消費者への安全情報を箱あるいは袋単位で伝えることができます。2012 年秋にすでに、玄米では 5 社の機器が福島県で稼働開始し、この 5 社に加えて他のメーカーも非破壊検査機器の開発をしている状況にあります。これらのメーカーからの情報なども参考にし、汎用的な実施マニュアルを作成しました。

3.2　実施マニュアル

自主検査として非破壊検査を実施する場合に、2.2.3 自主検査に求められる要件で述べた「施設・設備・機器に係る要件」および「検査組織とマネジメント体制」に基づいて基本的な検査体制を整える必要があります。その上でさらに必要な点について、以下に述べます。

3.2.1　包材の管理

検体は段ボール箱、袋やコンテナなどに入っている状態で検査されます。従って、それら包材が汚染されているような場合は、誤った検査結果を与えます。汚染の恐れがあるような旧く管理状態の悪い包材を使用しないことや、新しい箱の取扱においても、土壌に触れて汚染することを防ぐ配慮が必要です。

3.2.2　検体の受付

検体の表面に汚染土壌などが付着している場合においては、測定結果が過大に評価されるばかりでなく、測定器を含む測定環境を汚染する可能性があるため、適正な受付方法が必要です。農家の収穫手順、洗浄法、輸送法などに改良の余地がある場合は改善点を明確にして要請します。

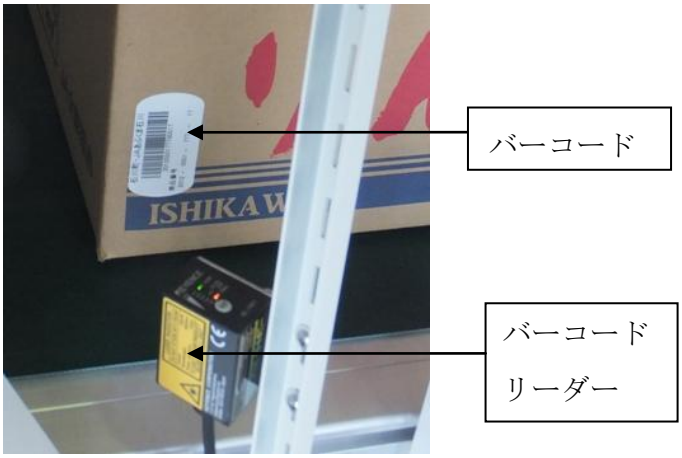
一般に受付時には目視で確認し、土壌の汚染がない

ことを確認します。もし疑わしい場合は、表面汚染を測れるサーベイメータで確認します。表面汚染があった場合は、非破壊検査機器を汚染する可能性があるので、汚染のない箱への詰め替えなど適切な処置をとります。

検体の取り違えを防ぐ工夫が必要です。検体の数が限られている場合には、検体に固有の番号や記号など記載したラベル付けすることで、区別するようにします。

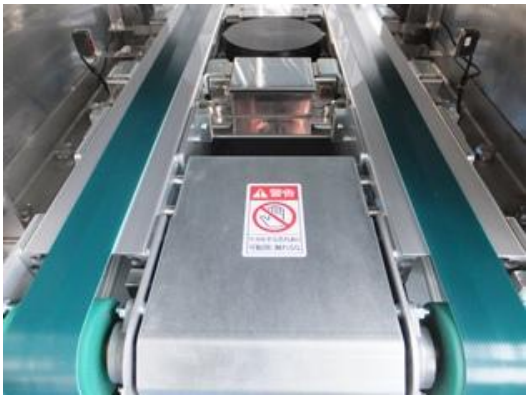
検体の数が多い場合には、バーコードなど生産者情報を箱や袋に貼付する仕組みが必要になります。これらの識別方法において、受領した検体と検査結果の一致性が得られるような手順書を作成し、それに基づいて作業するようにします。

図　バーコードとリーダー



3.2.3　検査前の準備、機器点検及び汚染除去

検体の一時置き場の清掃を行い検体の受付後に外部汚染が加わらないように注意します。検査機器は、機器マニュアルに決められている仕様でウォーミングアップをします。また、必要な場合、エネルギー校正やバックグラウンド測定を行いその結果を参照して準備を整えます。動作不良が見つかった場合は、メーカーに連絡して対応をお願いします。



使用する検査機器は汚染する可能性が低い、あるいは汚染しても洗浄が容易であるというようなものを導入時に選択します。検査機器に汚染が発生した場合、バックグラウンドの測定や測定時間の変化などにより、汚染が生じたことを検知できる仕組みを持っている機器もあります。それぞれの機器の特徴を良く理解して、汚染が生じたまま検査を継続するような事態を避ける必要があります。

汚染を除去する方法は、ティシュペーパーや布に水分を適量含ませて、拭いとる方法を推奨している場合が多く見られます。どの部位をどのように除染するかについては、機器メーカーと事前に相談しておきます。

3.2.4　検査前処理方法の標準化

検査機器への汚染を回避するために、検体を十分な大きさのポリエチレン袋などに入れて検査する方法も考えられます。またトレイの上に置く方法も考えられます。しかし、このような方法では、一般的な非破壊・全量検査の利点である迅速・大量の検査を実現することは困難です。検査機器にもよりますが、ベルトコンベアの清掃を容易に行うことができ、検出部の汚染が起こりにくい場合などは、そのままの荷姿で検査することが望ましいです。

3.2.5　検査方法の標準化

非破壊検査の場合は、測定する容器（箱、袋、コンテナなど）のサイズ、試料の種類、重量などが変わると、測定条件に影響を与えます。ベルトコンベア式で検査をする場合には、一般に試料は同じサイズ、種類、重量の物を連続して検査することが効率の面でも有利です。これらの条件が変わる試料を検査する場合については、測定条件を再設定する必要があります。

例：同種の品目でも、様々な箱のサイズがあります。特に果実では、玉数、玉サイズ、重量の組み合わせで、多種類の箱が存在します。非破壊検査をする場合は、それぞれの箱サイズで検査条件を変えることになりますので、工夫が必要となります。右図はりんごの 5 キロと 10 キロ箱を参考として示したものです。

また、同じ重量でも箱内の玉数の違いにより、配置が多様です。これらの情報も検査条件を設定する時に必要になることがあります。下にももの例を示します。

図　5 キロ箱に入れたももの例（玉数 15、20、25 個の例）

3.2.6　検査結果の検証

食品中の放射性セシウムスクリーニング法（参考情報　4）として厚生労働省から示されている方法に準拠します。

・測定下限値（定量限界）は基準値（100 Bq/kg）の 1/4 である 25 Bq/kg 以下であることを確認します。

・測定下限値未満の測定値は「測定下限値未満（＜25 Bq/kg）」と表記します。（25 Bq/kg が測定下限値である場合）。

・スクリーニングレベルは基準値の 1/2（50 Bq/kg）以上とします。スクリーニングレベルにおける測定値の 99%区間上限が基準値レベルで得られる測定値以下であることが必要です。

・測定下限値以上で、スクリーニングレベル以下である場合は、参考値として測定値を記載することができます。

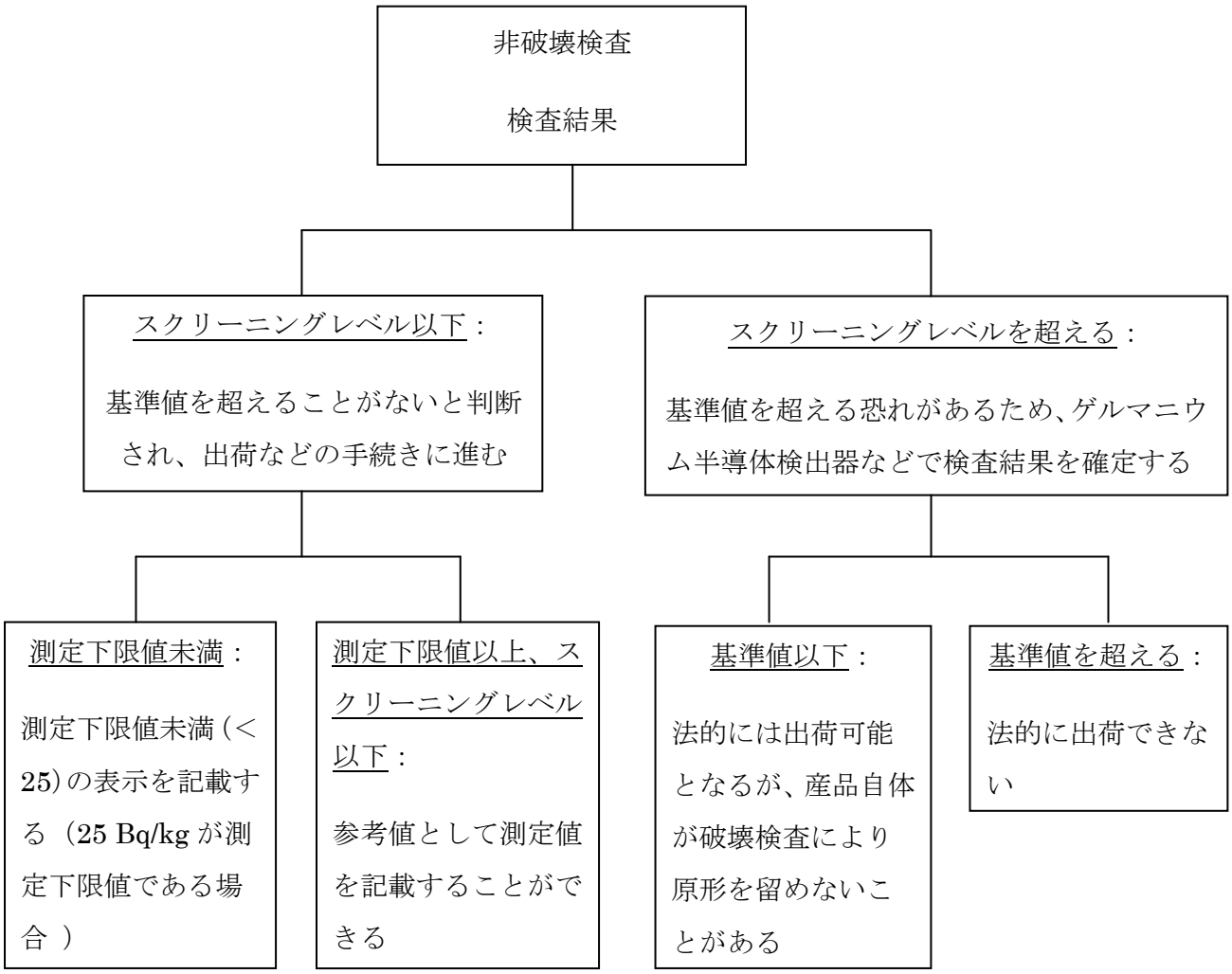
・スクリーニングレベルより大きい場合は、ゲルマニウム半導体を用いたガンマ線スペクトロメトリー等による試験法により検査結果を確定します。

以上の条件をクリアするように検査機器毎の条件を設定して、検査をすることになります。条件設定については、機器メーカーとの相談が必要になります。特に “2.2.4　非破壊検査の適用可能性の判断”で考察したように、検査結果に影響を与える要因がいくつもあります。非破壊検査の結果と可食部の破壊検査の一致性を高めるよう技術レベルを上げるような努力が必要です。非破壊検査のスクリーニングレベルが、破壊検査の結果と矛盾しない精度にあることを確認してから検査を行う必要があります。

スクリーニングレベルを超えた場合は、その検査結果の確認をさらに行う必要があります。各検査場において、手順を定めておく必要があります。非破壊検査においては、食品衛生法における可食部（検体）以外の部分も含んで測定していることから、それらの影響についても検討する必要があります。例えば、可食部を NaI シンチレーション検出器で測定して結果を比較考察するなども有効な方法です。最終的には、ゲルマニウム半導体を用いたガンマ線スペクトロメトリー等により検査結果を確定します。スクリーニングレベルを超えた場合は、以上のような手順に進みますので、そのもの自体を直

接出荷することにはなりません。非破壊検査における検査結果に係るフローを次図に示します。

非破壊検査における検査結果に係るフロー図



3.2.7　全量検査・検査済みシール貼付のための要件

検査済みシールのデザインとそれに記載される項目・内容は、検査名、識別番号、QR コード、検査実施機関名など必要な情報を含みます。適正に行われた検査結果からスクリーニングレベル（基準値の 1/2 以上で設定される値、基準値が 100 Bq/kg の場合は、50 Bq/kg 以上で設定される値となる）以下の検体は、基準値を超過しないことが示されたことになります。従って、このような条件をクリアした検体には検査済みシールを貼付してもよいことになります。

検査済みシールが、検査判定に基づいて自動的に貼付される場合は、ラベル貼付機の作動が正しく行われるか確認します。また、手で貼る場合は、検査品との一致を確認しながら、作業をします。“3.4　非破壊検査　事例集”に検査済みシールの例が示されていていますので、ご参照ください。

3.2.8　不合格品の取り扱い

基準値（一般食品の場合 100 Bq/kg）を超えた不合格品は、食品衛生法により出荷ができません。従って、不合格品は、出荷元に返却するか、8,000 Bq/kg 以下で、一般廃棄できるレベルのものは従来の方法により処理することができます。（www.env.go.jp/jishin/attach/waste_100-8000.pdf 、巻末添付資料　５に詳細を示しました）

基準値を超えた場合の都道府県などへの報告手順などについては、各都道府県の担当部署と事前に相談します。

3.2.9　検査結果の報告

検査結果の報告をする場合は、決められた方法に従って情報をメールなどで送付します。報告手順書を作成して、それに準拠して行うことで正確な報告ができます。福島県で行われている玄米の全袋検査では、一日の検査データをまとめて福島県の担当者にメールで送付している事例があります。

3.2.10　記録の保管・管理

流れ作業で行われる非破壊検査のデータは検査機器そのもの、またはそれにつながるPC本体にオリジナルデータが保管されることになりますが、必要に応じてバックアップデータを別の媒体に保管します。また必要な場合は、決められた保管用のデータベースにデータ移送を行います。

その他、手書きの記録を作成する場合は、一定の記録用紙にボールペンで記録し保管します。また、検査結果やまとめをプリントアウトした場合は、整理してファイリングしておきます。

3.2.11　検査後の機器点検等

基本は、検査開始時の状態に戻すことです。メーカー・機器により、検査後の機器点検に関しては幅広い条件があります。日常的には特に必要としない場合から、検査部の清掃を行い、装置の点検チェックシートに従って点検し、結果を記録・保管する場合まで幅広い条件です。従って、使用している機器のメーカーマニュアルに従って、必要な措置をとります。次の“3.3　非破壊検査機器情報”で、非破壊検査機器の機種ごとに情報をまとめてあります。その中で、「検査後の機器点検」の項目を参照ください。

3.3　非破壊検査機器情報

非破壊検査機器は、現在複数社が開発し、玄米からその他の農産物の検査への展開を行っています。情報収集に協力いただいた各社の情報をもとに、それぞれの機器の性能特徴などを比較することを試みた結果を以下お示しします。

メーカー毎（五十音順）に情報を掲載しています。情報提供を受けたメーカーは以下のとおりです。機器の外観写真は次ページ以降に示します。そのあとに機種別に特徴を記載してあります。

キャンベラジャパン株式会社

株式会社　コンピューター総合研究所

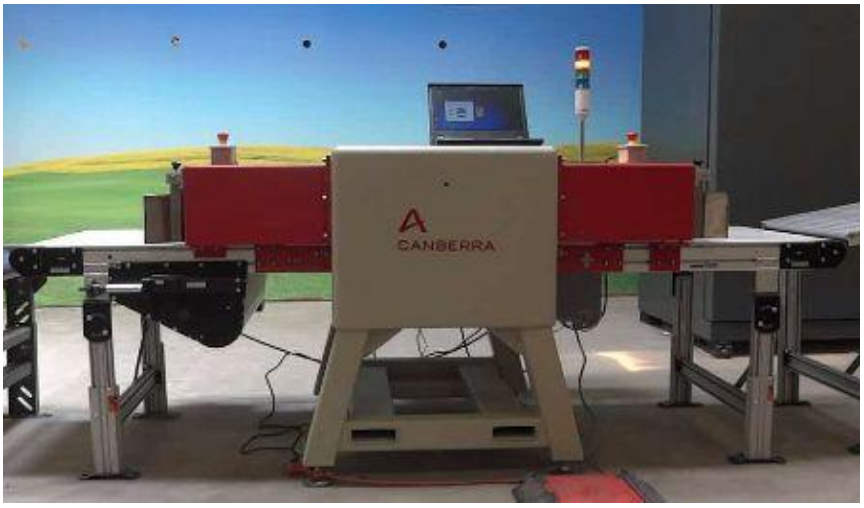
株式会社　島津製作所

日立造船株式会社

富士電機株式会社

三菱重工メカトロシステムズ株式会社

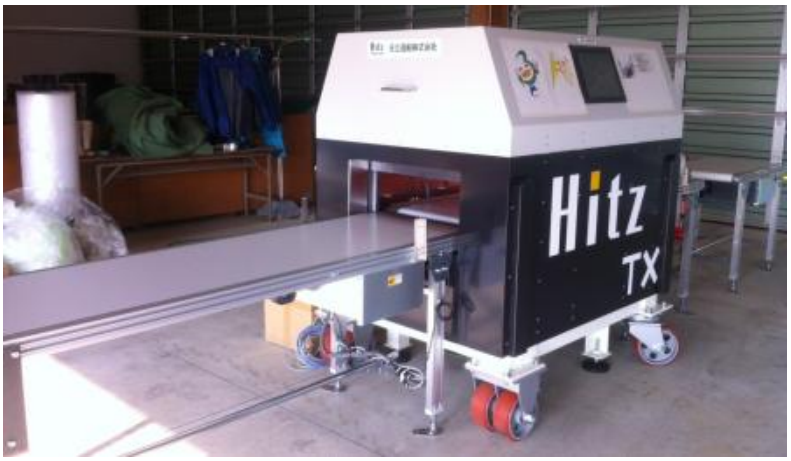
非破壊検査機器の写真



キャンベラジャパン株式会社　フードセーフ

株式会社　コンピューター総合研究所
Dr. Gamma

株式会社　島津製作所
FOODS EYE



日立造船株式会社　アスカ　HTX-100

富士電機株式会社　NMU3

三菱重工メカトロシステムズ株式会社　MS-RO2

	キャンベラジャパン　フードセーフ
設置条件	周囲放射能<2 μSv/h
電源	ＡＣ100Ｖ
床面耐加重	2300 kg
使用温度範囲	-10 から+50 ℃
使用湿度範囲	85%以下（結露なきこと）
本体設置面積	3.2 ｍ長ｘ1.4 ｍ幅ｘ1 ｍ高
全体必要面積	4.5 m^2
教育訓練	管理者用フルマニュアル、運用担当者用管理マニュアルを整備、導入時説明会（1 日）実施
測定環境の整備	塵や埃の影響を受けない環境が望ましい
汚染の発見法	運用開始前にバックグラウンドチェック機能で実施（スペクトルを表示することで、バックグラウンドが上昇した場合、原因核種を特定できる）
除染方法	装置内部、コンベヤも容易に除染可能（装置内部：エアダスタ、コンベヤ：水拭き）
日常的な精度管理	運用開始前にバックグラウンド測定、ゲイン調整（正しい位置に核種ピーク）を行ったからどうかを毎日システム側から問い合わせ。それぞれは音声案内で簡単に実施可能。県北地域では、毎朝、県から渡されている既知の標準玄米を 7 回測定し、その結果のばらつきを確認します
検査結果の報告、保管	ピークサーチにて Cs 特定された場合は、色分けして容易に識別可能。ゲイン調整は成功するまで（最大 5 回）自動実施。常に最新データに自動更新
検査後の機器点検	次回検査開始前に、バックグラウンド測定とゲイン調整をしてエラー表示なければそのまま使用可能
メーカー定期点検・機器校正	要求に応じてコンベア、表示灯、検出器のチェックを希望される場合は技術員派遣し検査実施も可能（有償）
検出器の種類、サイズ、	NaI(TI) 、WBC 用の直方体型、検出器面積 400 cm^2x1 底面設置
測定下限値	玄米では 25 Bq/kg 以下（8～10 秒）、
スクリーニングレベル	玄米では 70 Bq/kg
遮蔽の方法	厚さ 100 mm 鉄
ベルトコンベアのタイプ	帯状のベルトコンベアで、一体型、検出器はベルトの下に位置している
ラベル自動貼付機	なし
分析対象	玄米では確立済み、モモ、リンゴ、ナシ、柿など果樹の数学的効率モデル準備済み

	コンピュータ―総合研究所 Dr.Gamma
設置条件	空調設備を有する空気流動の影響を受けない室内。直射日光を避ける場所で、振動、粉塵、磁力の影響がない場所。（設置場所の空間線量に応じて、オプションの追加遮蔽体(鎧)を設置する。）
電源	AC 100V 50/60Hz 500W
重量	約 300 kg（本体は 4 本のアジャスタボルトで固定） 追加遮蔽体(鎧)を設置した場合　約 400 kg 増
使用温度範囲	5-35 ℃
使用湿度範囲	20-80%（結露なきこと）
本体設置面積	装置本体部 約 1100×600 mm
全体必要面積	本体設置面積 ＋ コンベヤ両端テーブル 700×520 mm×2 ＋ パソコンテーブル 800×800 mm、約 2500×1500 mm 追加遮蔽体(鎧)を設置した場合　約 3000×2000 mm
教育訓練	納入時に使用者取扱説明
測定環境の整備	空調設備を有する室内への設置
汚染の発見法	ブランク状態でのバックグラウンド測定により、計数率が測定誤差の範囲内の変動に収まっていれば未汚染であると判断する
除染方法	ウェットティッシュ等で除染
日常的な精度管理	内蔵されている K40 を利用したバックグラウンド自動補正がされているので、汚染の発見方法と同様にバックグラウンド測定での変動をみて判断する
検査結果の報告、保管	本体 PC 画面に検査結果が表示される。測定データは PC 内の DB に保存されるので、検査後に測定履歴として個々の測定結果の表示・印刷と一覧表での表示・印刷が可能。
検査後の機器点検	日常点検機能を使用して自動チェック （ブランク状態でのバックグラウンド測定で自動チェック）
メーカー定期点検・機器校正	年１回
検出器の種類、サイズ、	NaI(TI)シンチレーション検出器、直径 12.7 cm（5 インチ）×12.7 cm ｘ１底面設置
測定下限値	25 Bq/kg 以下
スクリーニングレベル	50 Bq/kg
遮蔽の方法	鉛 50 mm 厚

ベルトコンベアのタイプ	二本ベルト式、検出器はベルト間に位置（測定対象物の寸法に応じて自動的に停止測定）
ラベル自動貼付機	なし
分析対象	玄米、野菜、果実、魚類

	島津製作所　FOODS EYE
設置条件	0.5 μSv/h 以下（5 秒計測の場合）、測定条件を変えれば 0.5μSv/h 以上でも可能
電源	ＡＣ100Ｖ
重量	1570 kg
使用温度範囲	0-45 ℃
使用湿度範囲	90%以下（結露なきこと）
本体設置面積	2750(W)x1365(D)x1805(H) mm
全体必要面積	5500(W)x2700(D)x2400(H) mm 以上
教育訓練	「取扱説明書」「安全に正確に検査するために」「初めて使う方へ（基本操作）」の 3 種マニュアル、据付時マニュアルをベースに取扱説明実施
測定環境の整備	塵埃などはエアガン等でできる限り除去する
汚染の発見法	使用中は係数率表示モニターにより確認する。検査部に検査物がない状態で、計数率が急に変化した時は、ベルトコンベアーおよび検査部が汚染されたと判断する。
除染方法	ベルトコンベアー、検査部をよく絞ったぬれタオルで拭く。除去できなければ部品交換等を行う。
日常的な精度管理	一日一回エネルギー校正（24 時間以内に一回強制）、バックグラウンド測定、真度の確認を連続して行う。エネルギー校正及び真度確認は校正用ファントムにより実施、
検査結果の報告、保管	タッチパネルに放射能濃度と、検査結果（○：スクリーニングレベル未満、ｘ：スクリーニングレベル以上）が表示される。測定下限値未満の場合はその旨表示する。検査結果等は自動的に内部記憶装置に保存され、必要に応じてタッチパネルの操作により「検査結果の一覧」の表示が可能。また、専用の外部管理用ＰＣ（オプション）にデータ伝送を行いデータの確認可能。福島県米検査事業用では、開示項目等制限有
検査後の機器点検	ベルトコンベアー、検査部をよく絞ったぬれタオルで拭く。「装置の点検チェックシート」に沿って点検し、結果を同シートに記録し保管することを推奨
メーカー定期点検・機器校正	定期点検の頻度は契約により変えられる。リモートメンテナンス（オプション契約）も可能

検出器の種類、サイズ	BGO($Bi_4Ge_3O_{12}$)検出器、上下に設置、検出面積 564 cm^2、角型
測定下限値	20 Bq/kg 以下、5 秒測定（玄米）
スクリーニングレベル	70 Bq/kg 以上 、5 秒測定（玄米）
遮蔽の方法	検出器周囲鉛：50 ㎜厚
ベルトコンベアのタイプ	左右独立したベルトコンベアにより搬送、移動測定
ラベル自動貼付機	株式会社サトー製のラベル自動貼付機タフアームまたはラベルプリンタ（手動貼付）
分析対象	玄米については確立済み、大豆、あんぽ柿については検討中

	日立造船　アスカ HTX-100 （ゲート有と無の 2 タイプ、記載ない場合は共通）
設置条件	バックグラウンド値：1.0 μSv/h　（ゲート有）、0.5 μSv/h（ゲート無）
電源	100V（本体）
重量	2,300 kg
保管温度範囲	-10～40 ℃（ヒーター付）
使用湿度範囲	80%以下（結露なきこと）
本体設置面積	約 2100 mm×1310 mm（ﾌｰﾄﾞ付き）
全体必要面積	約 9350 mm×2500 mm（米測定用付属機器設置の場合）
教育訓練	操作マニュアルに添って 2 時間程度
測定環境の整備	屋内環境
装置への汚染の発見法	放射線に関してはサーベイにて確認、泥土、試料は目視
除染方法	拭き取り等
日常的な精度管理	バックグラウンド測定 1000 秒、標準線源（KCl）を用いて測定変動を管理。ｴﾈﾙｷﾞｰ・濃度変動の確認
検査結果の報告、保管	厚生労働省の食品中の放射性セシウムスクリーニング法に準じる
検査後の機器点検	日常管理では特に必要なし。
メーカー定期点検・機器校正	1 回/年。メーカーで実施。
検出器の種類、サイズ、	CsI(TI)シンチレーション検出器 4 インチ
測定下限値	25 Bq/kg
スクリーニングレベル	米袋 30 kg で 60 Bq/kg(5 秒測定）、70 Bq/kg（10 秒測定）
遮蔽の方法	鉛遮蔽で、6 面遮蔽（ゲート有）、4 面遮蔽（ゲート無）
ベルトコンベアのタイプ	入口と出口で独立。測定時は停止。
ラベル自動貼付機	印字、自動貼付
分析対象	玄米検査法は確立済み、その他食品は開発中。

	富士電機　NMU3
設置条件	設置場所のバックグラウンドレベル、測定対象物の大きさ・重さなどの条件等事前情報として必要
電源	ＡＣ100Ｖ
重量	約 2.3 ｔ
使用温度範囲	0-45 ℃
使用湿度範囲	90%以下
本体設置面積	幅 3.3 ｍｘ奥行 1 ｍｘ高さ 1.5 ｍ以上
全体必要面積	幅 6 mx 奥行 3 mx 高さ 2 ｍ以上
教育訓練	納入時に使用者取扱説明
測定環境の整備	定期的な掃除機等による清掃
汚染の発見法	測定系に汚染が生じた場合は、装置におけるバックグラウンド計数上昇や、同じものを測定しても、時間がより長くかかる等の現象がおこる
除染方法	表面汚染測定用のｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ等を用いて汚染個所を確認し、除染する。改善しない場合はメーカーに連絡
日常的な精度管理	自動バックグラウンド補正、温度補償回路搭載、ユーザーによる作業は不要。既知の放射性セシウムによる検体を所有している場合は、それを用いて測定結果を確認し値が大きく変わってないことを確認する
検査結果の報告、保管	検査結果は本体ディスプレイ上に表示、測定履歴は本体付属のＰＣ上で確認、測定結果はＣＳＶファイルで出力も可
検査後の機器点検	外観、表示、動作音等に異常が見られないか確認する程度
メーカー定期点検･機器校正	1 年を超えない毎に、メーカーによる機器校正が必要
検出器の種類、サイズ、	ＮａＩ（ＴＩ）シンチレーション検出器、2ｘ2 インチ検出器を上下 6 本合計 12 本使用、上部の検出器の高さ可動
測定下限値	25 Bq/kg 以下になるように測定時間を自動調節（リンゴ、玄米）
スクリーニングレベル	50 Bq/kg をデフォルト値としている（リンゴ、玄米）、実力値 70 Bq/kg 程度
遮蔽の方法	鉛（検出器周囲）の厚さ：50 mm
ベルトコンベアのタイプ	帯状のベルトコンベアで入口側と出口側で分離独立タイプ、検出器付近はローラーのみ、
ラベル自動貼付機	サト―製・タフアーム LR4800RVe2
分析対象	玄米、リンゴでは確立、ナシ、モモ、あんぽ柿で方法を検討中

	三菱重工メカトロシステムズ　MS-RO2
設置条件	30 kg 玄米袋専用、周囲放射能<2 μSv/h
電源	ＡＣ3 相 200Ｖ
重量	4500 kg
使用温度範囲	0-45 ℃
使用湿度範囲	90%以下（結露なきこと）
本体設置面積	Ｌ4 ｍｘW1.7 ｍｘH1.5 ｍ
全体必要面積	6 m×3 m 程度
教育訓練	据付、試運転時に教育実施、運用開始前に説明会実施
測定環境の整備	掃除機による清掃，ｴｱﾌﾞﾛｰ，乾拭きとしています。（水洗は不可です）
汚染の発見法	検査室内の汚染は BG を測ることにより自動監視している。検査室外は汚染の可能性がある場合サーベイメータ等にてチェックする。
除染方法	警報が出た場合は、検査室内を除染（清掃）する
日常的な精度管理	日々の校正運転及び BG 測定を実施していれば使用者側で測定精度を意識した管理を行う必要はない
検査結果の報告、保管	検査結果は表示部に出る、「ｘ」の場合は警報がなり、確認ボタンを押すまで装置は一時停止する、福島県納入の装置では、全データを福島県の書式にのっとった形で USB メディアに出力できる
検査後の機器点検	始業点検等の管理の実施と、雨露を防ぎできるだけ乾燥した状態におくことに留意
メーカー定期点検・機器校正	メーカーの年次点検を実施
検出器の種類、サイズ、	大型プラスチックシンチレータ、上下に設置、角型
測定下限値	15 Bq/kg[玄米：通常測定（5 秒）]　10 Bq/kg[玄米：精密測定（15 秒）]
スクリーニングレベル	80 Bq/kg（30 kg の放射能濃度が均質な場合でのスクリーニングレベル）コメ袋中の放射能濃度の偏在を考慮し合否判定基準は 65 Bq/kg 等で運用。
遮蔽の方法	6 面鉛の遮蔽構造　鉛の厚さ 75 ㎜
ベルトコンベアのタイプ	コンベアは、入口側、検査室内部、出口側で 3 つの分離独立タイプのシステム。入口側出口側はベルトコンベヤ、検査室内はスラットコンベヤ。
ラベル自動貼付機	オプションにて対応
分析対象	玄米での方法は確立。大豆や穀類は対応可能。その他食品は開発検討中。

3.4　非破壊検査　事例集

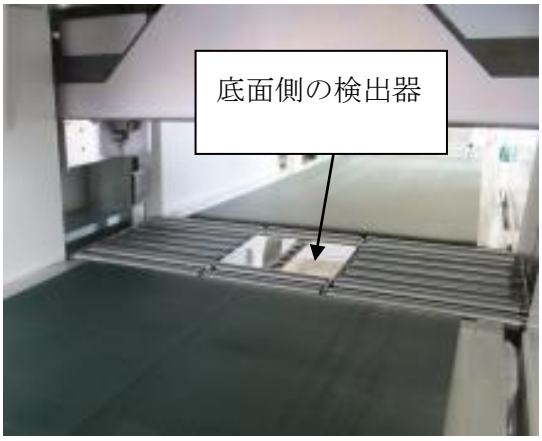
ア）　＜米の全袋検査の実施例　1＞

キャンベラジャパン社の機器が導入され米の非破壊・全袋検査が実施されている例です。2012 年度は 3 台のベルトコンベア式検査機器を導入し、直列に 3 台設置しました。検査機器の前後に米袋を移動させるためのハンドクレーンを一台ずつ設置しました。通常の検査には、一台当たり 6 名、合計 18 名の体制で業務を行いました。2012 年 9 月から 12 月まで合計 161,500 袋の検査を行いました。一日の最大検査袋数は 2,000 袋/日でした。

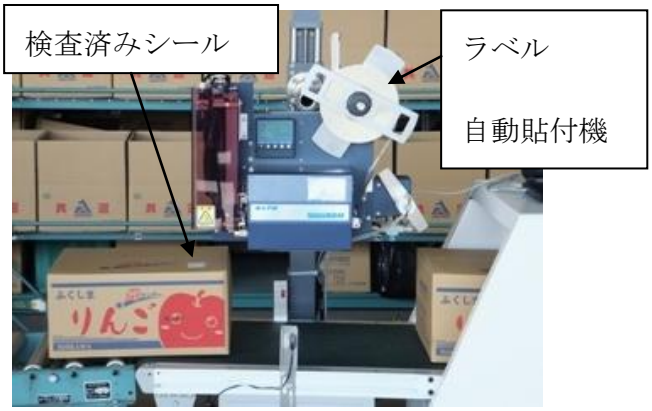
検査機器の精度管理の方法としては、毎朝、県から渡されている放射能濃度が既知の標準玄米を使用して 7 回測定し、その結果のばらつきを確認しました。

イ）＜りんごの全箱検査の実施例＞

株式会社 富士電機の NMU3 装置と（株）サト―製のラベル自動貼付機が選果ラインの最終部分に設置されているりんごの全箱検査の例です。NMU3 の特徴としては、2 x 2 インチの NaI シンチレーション検出器を上下に各 6 基、合計 12 基装備し、高さは 10-32 cm の間で可変であり、リンゴの箱サイズにより調節ができるようになっています。箱詰め果実の分析は水分が多いことや、空隙があることにより、玄米に比べて難易度が高いといわれています。この箱入り果実の検査を実施するために、同社の玄米用の非破壊検査機器より、NaI シンチレーション検出器の数を 1.5 倍に増やしたこと。小刻みな移動と停止を繰り返して測定することにより、また上下両面からの検出により、箱の中の空間をブロックごとに測定できるようになったとのことです。



2012 年 11 月から 12 月中旬まで約 20,000 箱のリンゴの検査を行いました。作業に必要な最小人数は 3 名で、一日の検査数は最大 1,500 箱です（2012 年の実績は 1,166 箱）。測定下限値は 25 Bq/kg 以下に設定され、スクリーニングレベル（50 Bq/kg）以下の箱には、測定済みシールを貼付しています。スクリーニングレベルを超えたものは、県の施設に設置してあるゲルマニウム半導体検出器で再検査を行い、基準値（100 Bq/kg）を超えたものは出荷制限されます。測定済みシールには QR コードや商品番号が付いており、



商品や生産上の情報を直接または、町のホームページで閲覧することできる仕組みになっています。

検査の実施者によれば、この検査を実施したことにより、原発事故後購入を控えていた消費者から問い合わせが増えたりする等、消費者に安全性を PR でき販売に好影響を与えることができたとのことです。また初年度の問題点としては、5 キロ箱の検査時間が約 30 秒と 10 キロ箱の倍近くかかるため、検査方法を再検討したいとのことでした。次年度からは、モモ、ナシ、早生のりんごなど共同選果場で選果する全ての箱を検査する予定とのことでした。

＜測定下限値レベルの放射性セシウムを含むサンプルでの実証テスト＞

予めりんご全果実で 25 Bq/kg 程度の放射性セシウムを含むことを、NaI シンチレーション検出器で確認した圃場から、りんごのサンプルを 5 キロ箱と 10 キロ箱それぞれ 2 箱、合計 4 箱調製し、このりんご検査機器をお借りして、2012 年 12 月 18 日にテストしました。試験終了後、実際に使用したりんごの放射能濃度を確認したところ、予想濃度の範囲であることを確認しました。

5 キロ箱では、測定時間 28.9 秒／箱、測定下限濃度 24.7 Bq/kg の条件で、10 キロ箱では、測定時間 16.9 秒／箱、測定下限濃度 24.4 Bq/kg で、同一の箱を繰り返し 10 回測定しました。その判定結果と 25 Bq/kg を超えた場合は、判定値未満の表示と測定値も出るのでそれらの結果を下表にまとめました。スクリーニングレベルである判定値は 50 Bq/kg に設定されていました。

	5キロ箱－1		5キロ箱－2	
測定順序	判定結果	Bq/kg	判定結果	Bq/kg
1	判定値未満	26	判定値未満	25
2	24.7以下		24.7以下	
3	24.7以下		24.7以下	
4	判定値未満	35	24.7以下	
5	24.7以下		24.7以下	
6	判定値未満	25	24.7以下	
7	24.7以下		24.7以下	
8	24.7以下		24.7以下	
9	判定値未満	27	判定値未満	30
10	24.7以下		24.7以下	

	10キロ箱－1		10キロ箱－2	
測定順序	判定結果	Bq/kg	判定結果	Bq/kg
1	判定値未満	30	24.4以下	
2	判定値未満	32	判定値未満	31
3	判定値未満	29	24.4以下	
4	判定値未満	40	判定値未満	42
5	判定値未満	40	判定値未満	41
6	24.4以下		判定値未満	33
7	判定値未満	26	24.4以下	
8	24.4以下		判定値未満	40
9	判定値未満	25	判定値未満	29
10	判定値未満	42	判定値未満	27

5キロと10キロでは、測定時間が変わったこともあり、若干結果の傾向が異なるようでした。合計40回の測定により、最大値は42 Bq/kgで、判定値の50 Bq/kgを上回った結果は一度も出ませんでした。以上の結果より、検出下限値付近のレベルの放射性セシウムを含むりんごサンプルの検査では、判定値を超える評価は出ず、測定のバラつきもある範囲内に収まることが示されました。

ウ）＜米の全袋検査の実施例　2＞

三菱重工メカトロシステムズ株式会社の MS-RO2 が一台設置され、米の全袋検査を実施している例です。検出下限値は 25 Bq/kg、合否判定レベルは 65 Bq/kg で設定されています（但し、30 kg の玄米中で放射能濃度が均質に分布している場合でのスクリーニングレベルは 80 Bq/kg）。

必要な作業人数は、ハンドクレーンの操作を含め最低 3 人で、5 人いればスムースな作業が可能とのこと。日処理の最大量は 2000 袋とのことだが、現実の処理実数は 1200-1300 袋／日で、3 か月で 86,000 袋の検査を終了したとのことです。

エ）＜りんごの全量検査の事例＞

コンピューター総合研究所の Dr.Gamma（ドクター・ガンマ）を用いて、りんごの全量検査の方法の検討を行いました。Dr.Gamma では、大粒果実の測定容器として、図 1 のような内寸 39×29×12.5cm の専用容器が用意されています。

りんごの測定は、この専用容器を使用し、りんごの規格階級の 28、32、36 玉入りの 3 種について、図 2 のような配置で測定するようにします。図 2 はシートとして用意されていますので、専用容器に測定するりんごの大きさのシートを入れ、シートに示された配置に従ってりんごを配置します。

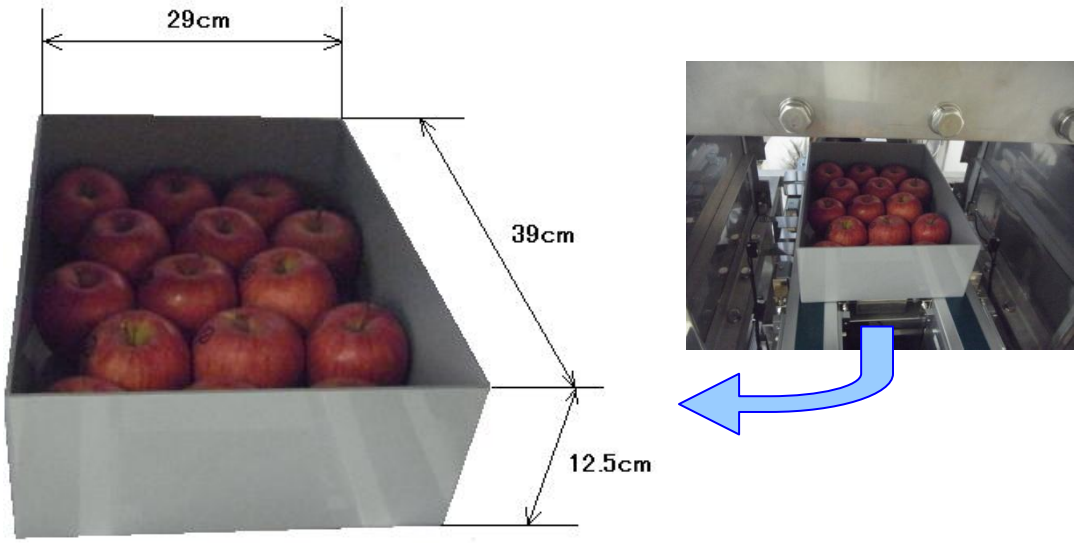
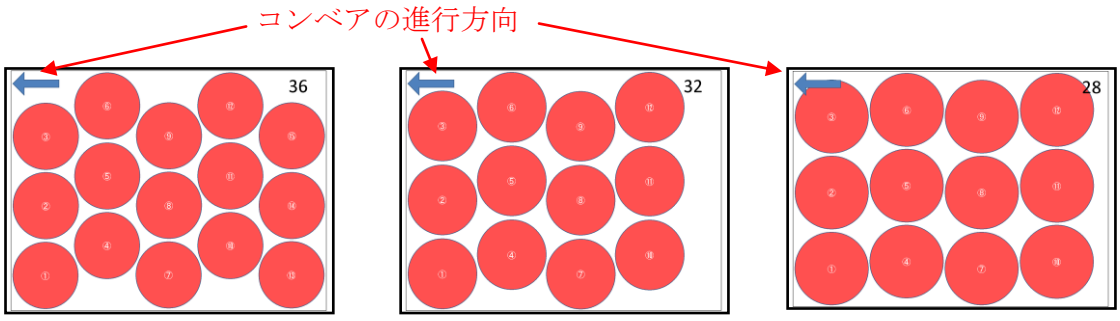


図 1　専用容器（箱内にりんごを配置した状態）



箱 A(15 個入り　36 玉用)　箱 B(12 個入り　32 玉用)　箱 C(12 個入り　28 玉用)

図 2　専用容器内のりんご配置

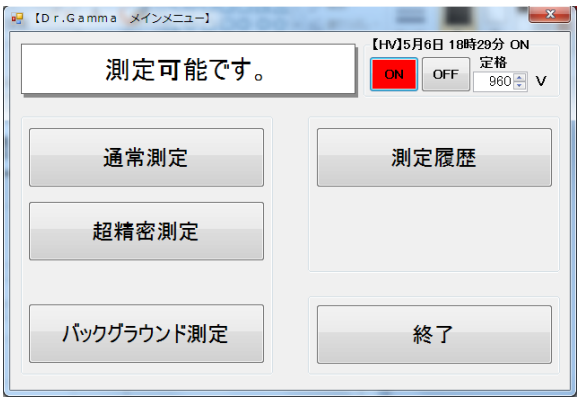
Dr.Gamma の操作手順

この測定の前に、バックグラウンド測定が既におこなわれている必要があります。

専用容器は、ベルトコンベアのセンターリング装置を使用して、コンベアの中央になるように置きます。

（１）「通常測定」の起動

メイン画面で「通常測定」を選択し実行します。



（２）測定対象物についての指定

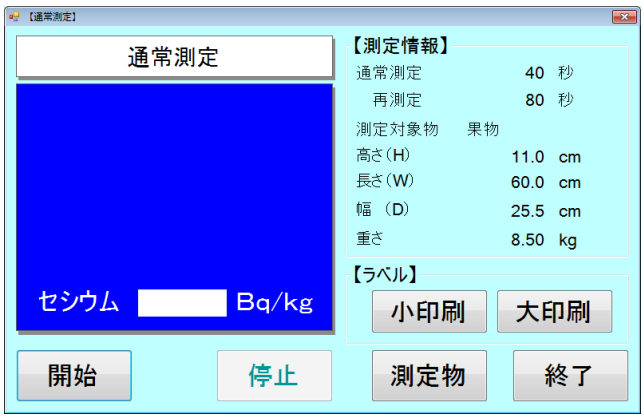
「測定対象物」は「果物」、「測定対象詳細」は「リンゴ」を選択します。

「コンテナ」が表示されますので、「箱 A 15 個入り 36」、「箱 B 12 個入り 32」、「箱 C 12 個入り 28」の中から測定するりんごと同じものを選択してください。

選択すると寸法などが自動設定されますので､通常はこのまま登録して測定を開始してください。（必要であれば重量や測定時間を変更してください。）

「コメント」には、測定対象のりんごについての覚書などを、また、「温度」と「湿度」は参考データとして指定してください。

（３）「通常測定」の開始



測定対象物情報に間違いがなければ、開始ボタンで測定開始をします。

測定開始になるとベルトコンベアが起動します。ベルトコンベアは停止ボタンを押すまで動き続けます。ベルトコンベアの速度は、測定対象物についての指定で指定した測定時間に応じて自動で変化します。

（４）測定結果の表示

測定結果は、検出レベルにより以下のような表示となります。

検出下限値以下	：	0～25Bq/kg
スクリーニング基準値以下	：	26～50Bq/kg
基準値以下	：	51～99Bq/kg
基準値以上	：	100Bq/kg 以上

合格時の表示

不合格時の表示

オ）＜野菜の地域流通に貢献している例＞

放射能の自主検査を実施して地元スーパーの地場野菜コーナーと地元生産者間のコーディネート業務を行なっている例を示します。ここではベルトコンベア式の非破壊検査装置と NaI シンチレーション検出器を併用しています。

具体的には、コーディネータが近隣の農家を選定し地場野菜コーナーへの出品の交渉及び契約後の生産物の提案、事務管理代行等を行なっており、地元生産者とスーパーの架け橋の機能を果たしています。

地元スーパーでは福島第一原発事故を受け、地場野菜コーナーに出品する場合は放射能検査を必須としています。この地区は放射能測定の実施機関が多いとは言えず、時間を要したり、遠隔まで足を運ぶ必要がある等、不便を強いられている状況にあります。地元スーパー側も放射能検査機器を導入し検査していますが、青果物以外の検体も取り扱っているために検査の処理能力が足りない状況でした。

このような状況下において、新たに地元生産者のため検査を受け付けるシステムができたことで、タイムラグなく収穫→出品が可能になり、機会損失を低減し、生産者とスーパー相互に検査体制の充実を図ることが出来るようになりました。また、地域の要望に応じて、応用範囲も広がりを見せています。例えば、節分の豆木、お盆の野菜セット、十五夜のススキ、正月飾り等地場産品活用季節商材などです。このシステムはより良好で密接な生産者との関係性を構築及び業務の円滑化が得られるなどの成果をもたらしており、今後継続的にこの方法が活用される見通しです。

４．破壊検査

4.1　破壊検査

自主検査の必要性が高いと考え得る農産物ではあるが、技術的な側面、非破壊検査への不適性から、破壊検査による品質保証体制を構築する場合の要件と実施マニュアルについてまとめます。

4.2　実施マニュアル

4.2.1　検体のサンプリング計画

破壊検査においては、検体自体は文字通り破壊された後に分析され、その検査結果を母集団の代表値として使用することになります。従って、どのような母集団から検体をどのように採取するかは重要です。このためには、母集団の同一性を考える必要性があります。同等な耕種方式のもとに栽培され、圃場における放射能の影響が同等であるなどの条件を満たす母集団からサンプリングできれば、検査結果は母集団を代表するものとなります。検体をサンプリングするための要件として考えられる代表例を、下表に整理しました。

要件	代表的な検体をサンプリングするための留意点
圃場の立地	地形などにより、放射能の圃場内分布が同等でない可能性があります。空間線量を測り、区画を設定することもできます。
栽培の仕方	生育条件（施肥など）が異なる場合は、成長の差などもあり、放射能量が異なる可能性があります。サンプリングの区画分けなどをします。
作物	水田や畑地では表層土壌の撹拌が行われ、比較的均一に放射性物質が分布しており、根からの吸収が主要な経路と考えられます。樹園地では樹体内の放射性物質が果実に移行する主要因と考えられています。また樹園地内での放射性物質の分布は不均一であることが知られています。このような違いを考慮にいれてサンプリングの仕方を決定します。
収穫時期	収穫時期が一定でなく、ある期間にわたって連続するような場合は、収穫期による検査結果が異なる可能性があります。収穫期ごとの検査を比較するなどして、判断するための情報をもつことも必要です。

検査の実施を計画する場合、農家ごと、農場ごと、地区ごと、作物ごと、収穫時期ごとなど、様々な選び方が考えられます。上記のような条件を踏まえ、各々のケースにおいて、事前にルールをつくるなど、計画的に検査を実施することが重要です。

4.2.2　検体の受付

検体の受付時には目視により、土壌などの付着を確認し、必要な場合はサーベイメータで試料の放射能レベルを確認し、その結果をもとに検査担当者の被ばく防止や、前処理を行う際の汚染防止および供試量の決定などに使います。検体名、識別記号（番号）、生産者名（試料採取場所）、年月日など必要な情報を記録します。

No. 1

検体受付記録簿（例）

ABモニタリングセンター

年月日	検体名	識別記号	生産者名（採取場所、年月日）	受付者名

破壊検査では、試料調製を行ったり、容器に入れたりする過程があり、試料の姿も変化するため、最初の検体との同一性が不確かになる可能性がより大きくなります。また、同時に複数の検体を取り扱う場合には、同種の容器に入れて区別がつかなくなる可能性もあります。このような検体の取り違えを防ぐ工夫が必要です。検体及びその調製物に固有の識別番号を付けて、区別することは有効です。同じ識別記号のラベルを複数用意しておいて、一つの検体に由来する容器にそれぞれ貼ることは一番丁寧な方法です。この方法だと、履歴を確認することができます。

また、応用動作として、一つのビニールテープに識別記号を記入し、そのテープを作業が進む毎にあらたな容器に移動させていく方法もあります。この方法は、前に遡り確認することはできませんが、省力的です。この方法でも、取り違え等問題をおこさないという確認が取れた場合は使用することもできます。最終的に出る検査結果と、検体の一致性が得られるような方法を手順書として作成し、それに基づいて実施します。

検体一つに対し、一つの記録用紙を準備し、検査を実施する上で必要な記録をしていくことも、データの取り違えを防ぐためには有効です。検体番号、試料名、重量、測定結果など必要事項を記入あるいは選択できるような書式を定めて使用します。

4.2.3　検査前の準備及び機器点検

使用する秤は、標準分銅を用いて、正しく測ることができるか定期的に校正することが推奨されます。

NaI シンチレーション検出器などの簡易測定機器については、メーカーマニュアルに記載されている手順でウォーミングアップ、エネルギー校正、バックグラウンドの測定等を行い準備します。

所定の放射能を含む標準線源を用いて、機器の性能を確認することも行います。標準線源としては、アイソトープ協会から販売されているものもあります。その他、原発事故で汚染された試料を入手して使うことも考えられますが、その場合には Cs134 の減衰等にも注意して使用しなければいけません。塩化カリウムは薬局で入手でき、K40 の半減期が非常に長いため、減衰を考慮しなくてもよい点から使用されている例もあります。

測定下限値が 25 Bq/kg 以下になるような、バックグラウンド測定時間、測定時間を選択して、試料の検査を開始します。

例　“サードウェーブ社の SEG-001”AKP-S”-40 または 63 を使用する場合には、測定下限値確認ツールを用いてエネルギー校正やバックグラウンド測定、標準線源を用いた測定などを行い、測定下限値を事前確認します。下図に示したものはタイプ 63 の例です。手順に従って操作をすることにより、測定時間の確認や、測定下限値の確認ができます。”

4.2.4　検査前処理方法の標準化

試料によっては土壌などを除去するために、洗浄が必要な場合が考えられます。食品中の放射性セシウム検査法（平成 24 年 3 月厚生労働省公表　参考情報　3）
http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/dl/shikenhou_120316.pdf

の中に別紙として、「食品の放射性物質に関する検査における試料洗浄（土壌除去）標準作業書」が含まれているので、参考にします（巻末添付資料　6参照）。

試料調製時に使用する器具（バット、薬さじなど）は試料ごとに用意し、番号を付けるなどして、試料相互間で共用されない処置をとります。また、器具の数が限られている場合には、使用済み器具を洗浄し、乾燥させてから使用することもできます。

破壊検査では食品衛生法で定める分析部位として、各種食品（農産物）の検体に相当する部分を検査します。巻末添付資料　4に示しているように、食品ごとに決められていますので、取り扱う食品について事前に確認しておく必要があります。

＜サンプル前処理時の応用例＞

ア） うめの処理法

うめは種子を取り除いて、果肉部を検体として調製しなければなりません。この時、うめ割り器（写真右）で、一つ一つ分離作業を行ってもよいですが、量が多い場合は、フードプロセッサーの付属品（写真左下）を用いて処理すると、効率は 2 倍程度となり省力的です。この付属品はうめの果肉を削って下に落とし、種子は付属品面上に残るようになります（写真右下）。

イ）おうとうの処理法

おうとうの場合もうめと同じように、種子を取り除かなければなりません。うめと同様な方法、フードプロセッサーで果肉と種子の分離ができます。

4.2.5　検査方法の標準化

検査方法は決められた手順で行うことが必要です。この際、測定器具などの汚染を起こさないような配慮をする必要があります。

標準的な手順は次のようになります。

① 試料（検体）を前処理する。
② マリネリ容器とビニール袋の重さを量る。
③ 試料をマリネリ容器の内側に入れたビニール袋に詰める。
④ 試料を詰めたマリネリ容器を計量して、試料の正味重量を計算する。
⑤ マリネリ容器に蓋をする。
⑥ マリネリ容器自体を養生ビニールに入れる。
⑦ 遮蔽体の蓋を開け、マリネリ容器をセットする。
⑧ 試料の正味重量などを入力して測定を開始する。

③

④

⑦

4.2.6　検査結果の検証

NaI シンチレーション検出器などで測定する場合、Cs134 と Cs137 の測定値が別々に出てくるため、以下のような手順で測定下限値の確認とスクリーニングレベルの確認を行います。

食品中の放射性セシウムスクリーニング法（参考情報　4）として厚生労働省から示されている方法に準拠します。

・測定下限値（定量限界）は基準値（100 Bq/kg）の 1/4 である 25 Bq/kg 以下であることを確認します。

・測定下限値未満の測定値は「測定下限値未満（＜25 Bq/kg）」と表記します。（25 Bq/kg が測定下限値である場合）。

・スクリーニングレベルは基準値の 1/2 以上とします。スクリーニングレベルにおける測定値の 99%区間上限が基準値レベルで得られる測定値以下であることが必要です。

・測定下限値以上で、スクリーニングレベル以下である場合は、参考値として測定値を記載することができます。

・スクリーニングレベルを超える場合は、ゲルマニウム半導体を用いたガンマ線スペクトロメトリー等による試験法により検査結果を確定します。

4.2.7　不合格品の取り扱い

基準値（一般食品の場合 100 Bq/kg）を超えた不合格品は、食品衛生法により出荷ができません。従って、不合格品は、出荷元に返却するか、8,000 Bq/kg 以下で、一般廃棄できるレベルのものは従来の方法により処理することができます。（www.env.go.jp/jishin/attach/waste_100-8000.pdf 、巻末添付資料　5 に詳細を示しました）

4.2.8　検査報告書

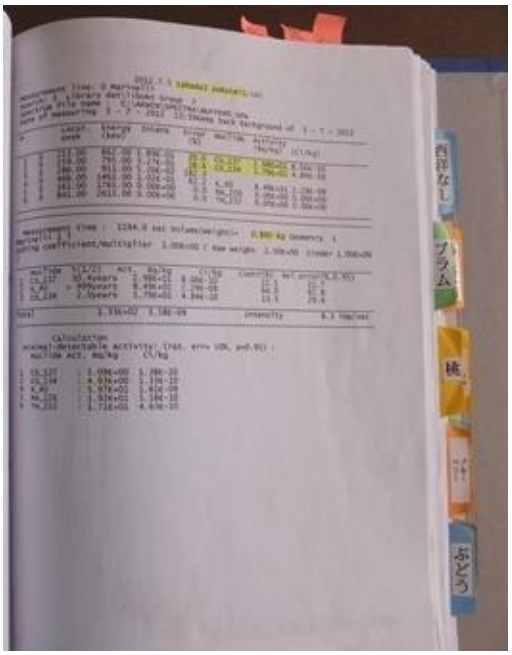
破壊検査で行った自主検査結果に係る報告書を依頼者から要求された場合、検査方法と検査結果など必要な項目を記載して報告をすることができます。一般的な報告項目としては、検体に関する情報（検体名、受付日、生産者名など）、測定に関する情報（測定日、前処理法、測定機器名、測定条件、測定結果）、検査機関の情報（名称及び所在地など）などがあります。

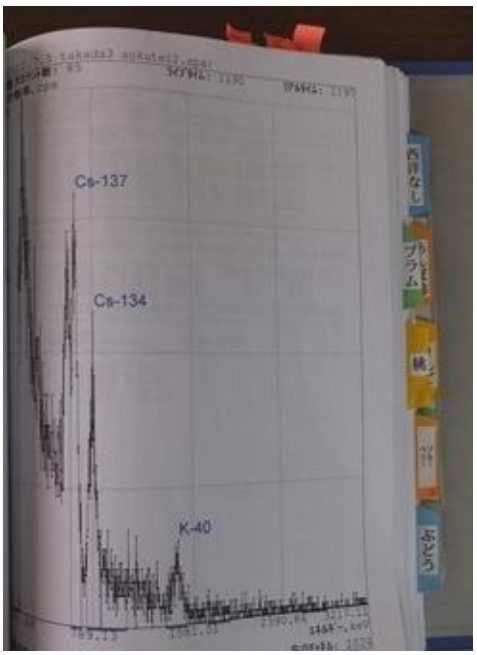
しかし、自主検査の精度の限界もあることを認識し、確定的な検査結果との混同をしないような表現をします。

4.2.9　記録の保管・管理

破壊検査のデータは機器の本体に保管される場合と検査機器につながるPCに保管される場合、手動で別途保管しなければいけないこともあります。オリジナルデータが保管されている場合、必要に応じてバックアップデータを別の媒体に保管します。

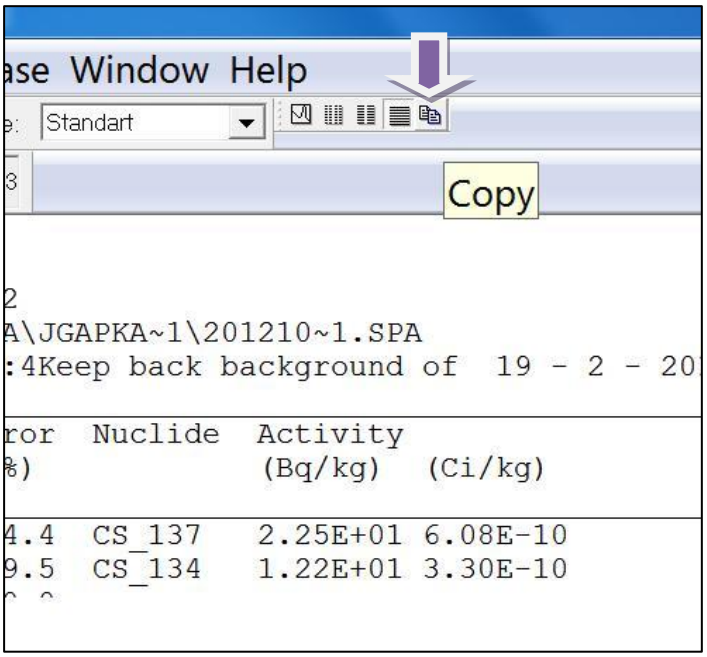
その他、手書きの記録を作成する場合は、一定の記録用紙にボールペンで記録し保管します。また、検査結果やまとめをプリントアウトした場合は、整理してファイリングしておきます。



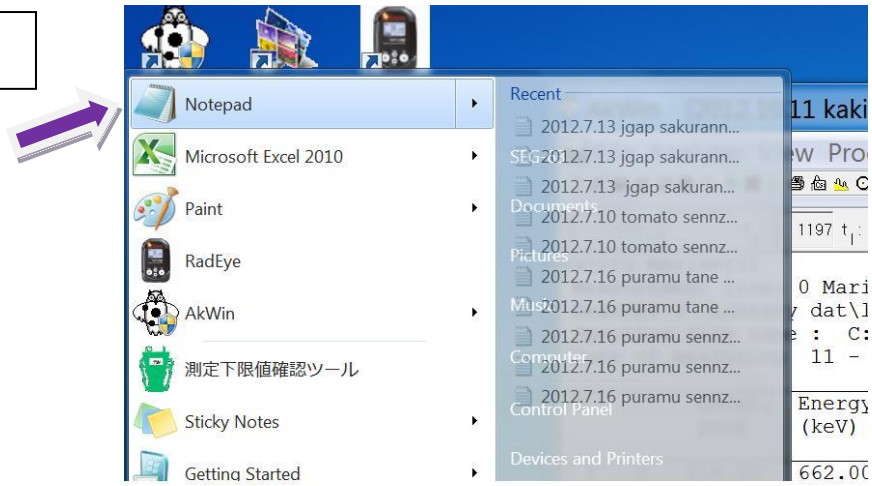


例　“サードウェーブ社 SEG-001”AKP-S”-40 または 63 の場合には、測定結果は自動保管されないため、測定後に手動で保存をします。また必要な場合は、共同のデータベースへのデータ移送を行います。以下手順を示します。”

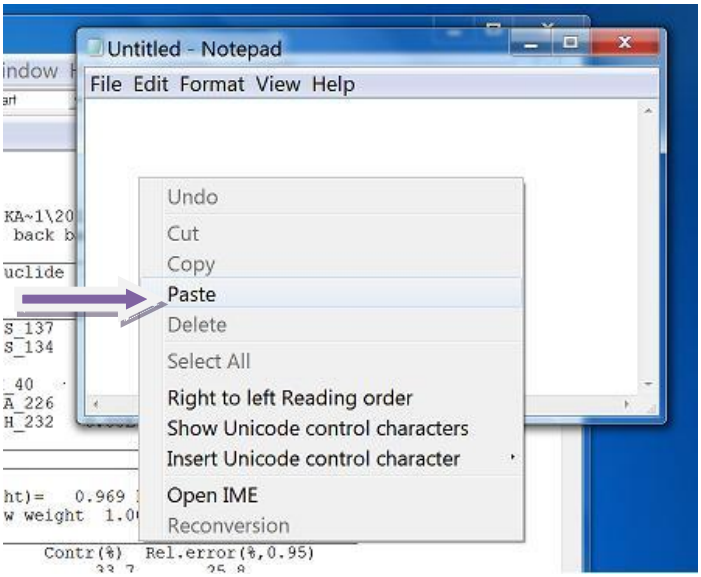
（1）レポート画面が出ている状態でコピーを一回クリックする



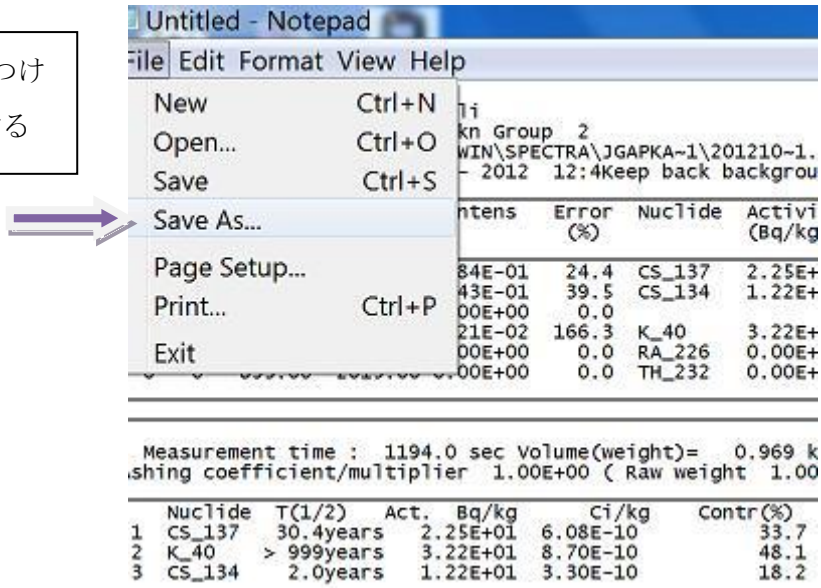
（2）ノートパッドを開く



（3）カーソルを合わせ、右クリックしてペーストする



（4）規則的な名前をつけて、AkWin 内へ保存する



4.2.10　検査後の機器点検等

次の検査に支障のないように、汚れなどがないか目視で確認し、必要な清掃などを行い、検査後の整備を行います。また不具合などが生じた場合には、速やかにメーカーに連絡する等して対応します。

５．自主検査結果の外部への公表

自主検査の結果を外部に公表する場合に用いられる方法について整理を行い、下表にまとめました。

	検査済みシール	数値公表	POP、HP、ポスター等で取組み紹介
非破壊検査	○	△ 検体に、包材、非可食部なども含まれていることを十分考慮して数値を公表する必要がある	○
破壊検査	× 破壊検査では、原形がなくなるため、そのものに検査済みシールを貼ることは物理的に不可能	△ 代表サンプルによる検査の結果であることに留意する	○

本書に記載されていることを考慮し、自主検査体制が十分に整っている前提で、行うことができる（○）、実施には注意を要する（△）、問題あり（×）というように表示してあります。非破壊検査では、箱や袋などの包材、可食部に加えて非可食部も含んで測定していますので、数値自体が可食部の測定値とどのくらい乖離があるのかを、考慮する必要があります。例えば玄米のように乖離が少ないものでは、数値公表することもできると考えられます。

破壊検査で得られる検査結果は、検体そのものの原形は維持できないため、検査済みシールを貼付することは、物理的に不可能となります。また、代表サンプルの値が得ら

れているのであって、その産品そのものの値とは、厳密な意味からすると一致しないことになります。従って、数値を公表する場合には、代表サンプルの値であることに留意して行うことが必要です。

検査結果を公表する先について、バイヤー、商品を買った消費者、検査結果に関心を持つ不特定多数の人に分けて整理してみました。その結果を下表に示します。

検査結果の公表先	公表の内容、方法、手段の特徴
バイヤー	限られた利害関係者間でのデータの伝達。バイヤーがそのデータを二次利用する可能性も考慮する。
商品を購入する消費者	商品についている QR コードからカメラ付携帯電話などで情報を直接入手することや、識別番号などをもとに、インターネット機能などを利用して、所定のデータベースにアクセスするなどして情報を得ることができる。商品を購入する前後に利用することが多い。
検査結果に関心を持つ不特定多数の人	ホームページなどで、データが自由閲覧でき、より公共性の高い形で情報が発信されている。

外部に提供するデータは、信頼性のあるものでなくてはなりません。そのためには、公表するデータに対する、オリジナルデータとのクロスチェック体制などを組織内部で整えておく必要があります。また、データベースを利用する場合はシステムのセキュリティ管理体制などを整えておくことが必要です。

例 : 福島県で行っている米の全袋検査においては、スクリーニングレベル以下の判定を得たものには、検査済みシールが貼付され、そこには QR コードと識別番号が記録されています。ふくしまの恵み安全対策協議会　放射性物質検査情報のサイト (fukumegu.org/ok/kome/)で、識別番号を入力して、検査結果や測定下限値、検査機器の種類などを知ることができるようになっています。

６．おわりに

本書が農産物の生産者や流通事業者等による放射性セシウムの自主検査の信頼性を高める一助となれば幸いです。都道府県など行政による検査（公的検査）結果を十分に活用し、無用な自主検査の要求が続くことを回避し、有意義で且つ信頼できる自主検査の実施をする上で、本書の利用、特に判断樹を活用していただけるよう願っています。

自主検査を有効に実施するために必要と思われる行政からの情報など、2013 年 1 月時点で入手できるものは、掲載する努力をしました。今後新たに出る情報等につきましては、検査を実施される場合に適宜取り込んでいく努力が必要です。

本書の作成に当たり、試験協力、情報提供、アドバイスをいただいた官公庁、民間の関係諸機関の皆様に深く感謝いたします。

参考情報

＜基準値関係＞

1）食品中の放射性物質の新たな基準値について（平成 24 年 2 月厚生労働省公表）

http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/iken/dl/120117-1-03-01.pdf

医薬食品局　食品安全部基準審査課のプレゼンテーション資料で、新基準値について詳しい説明がされています。（全 14 ページ）

2）食品中の放射性物質に係る基準値の設定に関するＱ＆Ａ（平成 24 年 3 月厚生労働省公表）

http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/dl/qa_120330.pdf

基本的な考え方に関する Q&A　20 題、食品区分や検査に関する Q&A　43 題、その他の Q&A　8 題を含んでいます。（全 18 ページ）

＜分析関係＞

3）食品中の放射性セシウム検査法（平成 24 年 3 月厚生労働省公表）

http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/dl/shikenhou_120316.pdf

別紙として、食品の放射性物質に関する検査における試料洗浄（土壌除去）標準作業書が含まれているので、参考になります。（全 5 ページ）

4）食品中の放射性セシウムスクリーニング法（厚生労働省公表）

http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r985200000246ev.html

放射性セシウムスクリーニング法において、基準値が 100 Bq/kg である場合は、測定下限値は 25 Bq/kg（基準値の 1/4）以下であること、スクリーニングレベルは基準値の 1/2（50 Bq/kg）以上であることが記されています。（全 16 ページ）

5）放射性物質の分析について（平成 23 年 12 月農林水産省公表）

http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/data_reliance/pdf/rad_kensyu.pdf

1. 基礎知識　①放射性物質の分析に関する基礎知識、②簡易機器の活用、③分析結果の不確かさ

2. 放射性物質の測定について理解を深めて頂くための資料

からなっています。（全 80 ページ）

6）NaI（TI）シンチレーションスペクトロメータを用いて測定した結果を適切に評価するために（初心者編）（平成 23 年 12 月農林水産省公表）

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/pdf/guidance.pdf

説明文書に続いて、（参考）データ編にゲルマニウム半導体検出器、NaI(TI)シンチレーションスペクトロメータ（測定容器容量　900 mL と 330 mL）測定結果を比較しているので参考になります。（全 21 ページ）

7）食品中の放射性物質に係る自主検査における信頼できる分析等について（平成 24 年 4 月 20 日付け　24 食産第 445 号農林水産省食料産業局長通知、PDF 401kB）

http://www.maff.go.jp/j/press/shokusan/ryutu/120420.html

食品中の放射性物質に係る自主検査を実施している食品産業事業者が、信頼できる分析結果を得るための要件について説明されています。（全 4 ページ）

8）食品中の放射性物質に係る自主検査における信頼できる分析等について（平成 24 年 4 月 20 日付け　24 食産第 445 号農林水産省食料産業局　食品小売サービス課長・食品製造卸売課長通知、PDF 81kB）

http://www.maff.go.jp/j/press/shokusan/ryutu/120420.html

参考になる情報源などについてもまとめて示しています。（全 3 ページ）

＜基礎知識関係＞

９） 放射性物質の基礎知識（平成 24 年 2 月農林水産省公表）

http://www.maff.go.jp/j/syouan/soumu/saigai/pdf/120301_kiso.pdf

放射性物質の基礎的な知識を説明したプレゼンテーション資料からなります。（全 20 ページ）

＜調査・規制関係＞

１０）食品等に含まれる放射性物質（平成 24 年 2 月農林水産省公表）

http://www.maff.go.jp/kanto/syo_an/seikatsu/iken/pdf/240213-2.pdf

食品等に含まれる放射性物質についてのプレゼンテーション資料からなります。（全 23 ページ）

１１）地方自治体の検査計画について（平成２４年７月厚生労働省公表）

http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/dl/kensakeikaku.pdf

地方自治体において実施する食品の放射性物質の検査計画の策定に関する基本的事項について記載されています。（全６ページ）

巻末添付資料　１

２４食産第４４５号
平成２４年４月２０日

食品産業団体の長　宛

農林水産省食料産業局長

食品中の放射性物質に係る自主検査における信頼できる分析等について

食品中の放射性物質への対応については、昨年３月に厚生労働省において定められた暫定規制値に適合している食品の摂取は健康への悪影響はないと一般的に評価されているものの、より一層、食品の安全と安心を確保するため、厚生労働省により食品衛生法第１１条第１項に基づく新たな基準値が設定され、本年４月１日から施行されたところです。

農林水産省においては、国産農林水産物・食品に対する消費者からの信頼や国際的な信認を早急に回復するため、関係機関と緊密に連携しながら、消費者に安全な食料を安定的に供給することを最優先に取り組んできたところです。

食品産業事業者の中には食品中の放射性物質に係る自主検査を実施している事業者もみられますが、科学的に信頼できる分析結果を得るためには、別添の「信頼できる分析の要件」に沿った取組等を行っていることが必要であり、貴団体傘下の会員企業に対しこのことの周知をお願いいたします。

また、食品衛生法に基づく基準値は、放射性物質を含む食品からの被ばく線量の上限（介入線量レベル）を食品の国際基準を策定するFAOとWHOの合同会議であるコーデックス委員会の指標である年間１ミリシーベルトに合わせる一方で、算定の際の一般食品の汚染割合を５０%とし、コーデックス委員会ガイドライン（１０%）より厳しい前提が置かれ、さらに特別な配慮が必要な飲料水や乳児用食品等を区分して長期的な観点から設定されたものですので、過剰な規制と消費段階での混乱を避けるため、自主検査においても食品衛生法の基準値（一般食品：１００ベクレル／kg、牛乳及び乳児用食品：５０ベクレル／kg、飲料水：１０ベクレル／kg）に基づいて判断するよう併せて周知をお願いいたします。

（別添）

信頼できる分析の要件

科学的に信頼できる分析結果を得るためには、以下の取組等を行っていることが必要。

1．分析法の要件

いつ、どこで、誰が分析しても同様の分析結果が得られることが客観的・科学的に検証された分析法を使用。

2．分析者に求められる事項

（分析機関または生産者等が自ら分析する場合）

①組織管理、分析者の教育、測定手順等の文書化、内部での分析の精度管理などのマネジメント体制を構築。

②定期的に外部の技能試験を受け、自らの技能を評価。

（参考）

○分析機関内部での分析の精度管理

・同一試料を繰り返し分析した際のバラツキを把握、標準試料の測定値を定期的に確認など。

○技能試験（「Proficiency Testing」のJIS訳）

・第三者機関が配布する試料を参加者が分析し、複数の分析機関間で分析結果を比較・評価するプログラム。（放射性物質の分析でのプログラムは現時点では少ない。）

○食品衛生法では、一定の基準を満たす分析機関を、厚生労働省が登録（登録検査機関）。

○欧州では、食品規制のための分析機関は、ISO/IEC 17025（分析試験所に対する一般要求事項）の認定を取得していることが義務。

3．分析の発注者が留意すべき事項

①分析を発注する場合、厚生労働省の登録検査機関または精度管理等の体制を整備した分析機関を選ぶ（参考参照）。

②自らの生産物・製品が分析に供される場合、分析される試料と同じロットの製品・生産物を冷凍保存しておく（確認分析が必要な場合に備える）。

巻末添付資料　２

農林水産物を対象とした緊急時環境放射線モニタリング実施方針

福島県農林水産部

１　趣旨

「福島県地域防災計画（原子力災害対策編）」第３の５の緊急時環境放射線モニタリング（以下「モニタリング」という。）のうち本県の農林水産物を対象とするモニタリングを、迅速かつ効果的に実施するため、必要な事項について定める。

２　基本的な考え方

モニタリングについては、放射性物質に対する出荷・販売用の本県農林水産物への影響の把握と安全性の確認及び消費者に対する正確な情報の提供を目的として行う。

なお、出荷等制限品目は、別に定める出荷等制限解除計画に基づき制限解除検査（ゲルマニウム半導体検出器によるモニタリング検査）を行う。

３　モニタリングを構成する検査

（１）　出荷確認検査（ゲルマニウム半導体検出器によるモニタリング検査）

生産量や出荷量が多い本県の主要品目、摂取量が多い品目については、ゲルマニウム半導体検出器による検査を実施し出荷の可否を判断する。

（２）　迅速検査（簡易分析装置による迅速な検査）

限られた地域の中で生産・流通する品目については、生産現場に近い所で迅速に出荷の可否を判断するため、農林事務所をはじめとする県の関係機関（以下、「農林事務所等」という。）に配置したNaIシンチレーションスペクトロメータ等の簡易分析装置※（以下、「簡易分析装置」という。）（別記２）で検査を行うとともに、一定以上の放射性セシウムが検出された場合にはゲルマニウム半導体検出器による検査を行う。

（３）　事前確認検査

平成２３年の東京電力福島第一原子力発電所事故発生以降のモニタリングの結果、食品衛生法の規定に基づく放射性セシウムの基準値（以下「基準値」という。）を超過した品目や、特定避難勧奨地点等を含む市町村及び環境放射線モニタリング詳細調査が実施された区域を含む市町村から生産される品目については、（１）出荷確認検査を実施する前に、簡易分析装置もしくはゲルマニウム半導体検出器による事前確認検査を行う。

４　自主検査（県のモニタリングの範囲外）

市町村や生産者団体（以下、「市町村等」という。）が出荷・販売に供される農林水産物の安全・安心を確保するために行う検査を自主検査と位置づけ、「県産農林水産物の安全性確認体制について」に基づき、これらの検査機関と連携し、その検査結果をモニタリングにおけるサンプリングの参考にするなど、有効に活用する。

5　モニタリングの対象品目

本県で生産・採取される農林水産物のうち、販売に供されるものを対象とする。

6　実施体制

モニタリングの実施体制は、別記１のとおりとする。

7　実施方法

モニタリングについては、農林事務所等が市町村等の協力のもと計画的にサンプリングを行い、農業総合センター等の農林水産部内分析機関を中心に関係部局分析機関や民間分析機関を活用し、万全を期して進める。

また、各地域の関係機関に配備した簡易分析装置を活用し、ゲルマニウム半導体検出器による検査と組み合わせて事前確認検査を実施するとともに、簡易分析装置により生産現場に近い所で迅速に出荷の可否判定を行う迅速検査を実施するなど、本県農林水産物の安全性確認を効率的に進める。

（１）モニタリング計画の作成及びサンプルの採取

ア　モニタリング計画の作成

環境保全農業課は、２の基本的な考え方に基づき、関係課と調整して品目別試料採取基準並びに年間モニタリング計画を作成する。

イ　サンプリング計画の作成

関係課は、対象品目については以下の点に留意し、緊急性、重要性、更には分析機関の能力等を勘案して翌月分のサンプリング計画を毎月中旬までに作成する。

また、モニタリングの精度を高めるため、サンプリング計画の作成にあたっては、品種や作型、出荷時期、地域毎の作付面積等に配慮する。

①　本県の主要な農林水産物で、生産量や出荷額が多い品目
②　収穫期間が長く、一定期間ごとに継続して分析が必要な品目
③　地域振興上重要な品目
④　摂取量が多い品目

ウ　試料の採取及び運搬

関係各課は、サンプリング計画に基づき、農林事務所等試料採取担当を通じ関係市町村等と調整のうえ、試料の採取場所を選定する。

農林事務所等試料採取担当は、試料を採取し、分析機関等に運搬する。なお、持込時間は、持ち込み当日の早い時間帯に試料を搬入できるよう事前の十分な調整を行う。

8　分析機関

（１）農林水産部内分析機関

分析は、原則として農林水産部内分析機関で実施する。

（２）関係部局分析機関

農業総合センターの分析能力を超える点数のゲルマニウム半導体検出器による検査を実施する場合は、関係部局分析機関を活用する。

（３）民間分析機関

農業総合センターの分析能力を超える点数のゲルマニウム半導体検出器による検査を実施する場合や、分析に日数を要することが許容される場合は、民間分析機関を活用する。

9　分析結果の取扱い

（１）出荷自粛要請等

県は、出荷確認検査の結果が基準値を超えた場合には、関係課と連携し、関係市町村、生産者団体等に対し出荷自粛の要請等必要な措置を講ずる。

また、事前確認検査の結果により、基準値を超えることが明らかとなった場合には、当該品目及びその地域の収穫等の自粛を要請する。

（２）公表等

県は、出荷確認検査、迅速検査及び事前確認検査の結果を公表する。

なお、分析結果は、関係市町村等の了解を条件に、出荷管理が可能となるなど要件の整った品目から旧市町村（魚介類等については、海域、河川等）または大字に細分して公表するものとする。

（３）数値の確定

迅速検査あるいは、事前確認検査において、簡易分析装置を用いた際の結果が基準値の１／２を超過した場合は、ゲルマニウム半導体検出器による検査を実施する。

10　実施時期

平成２３年７月１１日から実施する。

平成２４年３月２２日から一部改正して実施する。

平成２４年７月　５日から一部改正して実施する。

11　その他

その他必要な事項については、別途定める。

※　効率的・効果的なモニタリング検査を確保する観点から、簡易分析装置によるスクリーニングの導入を推進するため、「食品中の放射性セシウムスクリーニング法」（厚生労働省、平成２４年３月１日最終改正）が定められている。

巻末添付資料　3

「ISO/IEC 17025:2005 について」

分析機関における品質保証に関する国際規格として ISO/IEC 17025：2005 があります。ISO/IEC 17025：2005 の認定を受けると、分析に関する品質管理が適切に実施されていることや技術的に的確で妥当な結果を出す能力があることを示すことができます。

食品分析の分野では、コーデックス委員会*のガイドラインで食品の輸出入の規制に関わる試験室の条件としてISO/IEC 17025：2005 への適合を求めています。国際的にはISO/IEC 17025：2005 に適合していない分析機関による分析結果は通用しないことに留意が必要です。

なお、ISO/IEC 17025：2005 は分析法ごとに認定されるものであることから、分析を発注する際には、分析機関がISO/IEC 17025：2005 の認定を取得しているとしても、何の分析法で認定を取得しているのかということを分析機関に確認する必要があります。

＊コーデックス委員会は、消費者の健康の保護、食品の公正な貿易の確保等を目的として、1963 年に国際連合食糧農業機関（FAO）及び世界保健機関（WHO）により設置された国際的な政府間機関であり、国際食品規格の策定等を行っています。

[NaI（TI）シンチレーションスペクトロメータを用いて測定した結果を適切に評価するために（初心者編）（平成23年12月農林水産省公表、参考情報　6）より]

巻末添付資料　4

表　食品衛生法で定める各種食品（農産物）の検体定義

食 品	検 体
大麦及びそば	脱穀した種子
小麦及びライ麦	玄麦
米	玄米
とうもろこし	外皮，ひげ及びしんを除いた種子
その他の穀類	脱穀した種子
えんどう，小豆類，そら豆及び大豆	豆
らつかせい	殻を除去したもの
その他の豆類	豆
あんず，うめ，おうとう，すもも及びネクタリン	果梗及び種子を除去したもの
もも	果皮及び種子を除去したもの
オレンジ，グレープフルーツ，なつみかんの果実全体，ライム及びレモン	果実全体
なつみかん及びみかん	外果皮を除去したもの
なつみかんの外果皮	へたを除去したもの
その他のかんきつ類果実	果実全体
西洋なし,日本なし，マルメロ及びりんご	花おち,しん及び果梗の基部を除去したもの
びわ	果梗，果皮及び種子を除去したもの
アボカド及びマンゴー	種子を除去したもの
キウィー	果皮を除去したもの
グアバ	へたを除去したもの
なつめやし	へた及び種子を除去したもの
パイナップル	冠芽を除去したもの
パッションフルーツ及びパパイヤ	果実全体
バナナ	果柄部を除去したもの
いちご，クランベリー，ハックルベリー，ブラックベリー及びブルーベリー	へたを除去したもの
ラズベリー	果実全体
その他のベリー類果実	へたを除去したもの
かき	へた及び種子を除去したもの
すいか，まくわうり及びメロン類果実	果皮を除去したもの

ぶどう	果梗を除去したもの
その他の果実	可食部
かぶ類の根及びだいこん類の根	泥を水で軽く洗い落としたもの
かぶ類の葉，クレソン，ケール，だいこん類の葉及び芽キャベツ	変質葉を除去したもの
カリフラワー及びブロッコリー	葉を除去したもの
キャベツ及びはくさい	外側変質葉及びしんを除去したもの4個をそれぞれ4等分し，各々から1等分を集めたもの
きような及びこまつな	根及び変質葉を除去したもの
西洋わさび	泥を水で軽く洗い落とした根
チンゲンサイ及びその他のあぶらな科野菜	可食部
かんしよ，こんにやくいも，さといも類，ばれいしよ，やまいも及びその他のいも類	泥を水で軽く洗い落としたもの
かぼちや，きゆうり及びしろうり	つるを除去したもの
その他のうり科野菜	可食部
アーティチョーク，エンダイブ及びチコリ	変質葉を除去したもの
ごぼう及びサルシフィー	葉部を除去し，泥を水で軽く洗い落とし，細切した後，肉挽き器を用いて擦り砕いたもの
しゆんぎく	根及び変質葉を除去したもの
レタス	外側変質葉及びしんを除去したもの
その他のきく科野菜	可食部
しいたけ，マッシュルーム及びその他のきのこ類	可食部
セロリ，パセリ及びみつば	根及び変質葉を除去したもの
にんじん及びパースニップ	泥を水で軽く洗い落としたもの
その他のせり科野菜	可食部
トマト，なす及びピーマン	へたを除去したもの
その他のなす科野菜	可食部
アスパラガス	茎
たまねぎ，にんにく，ねぎ及びわけぎ	外皮及びひげ根を除去したもの
にら及びその他のゆり科野菜	可食部
えだまめ，未成熟いんげん及び未成熟えんどう	花梗を除去したもの
オクラ	へたを除去したもの
さとうきび	皮を除去したもの

しようが	葉を除去し，泥を水で軽く洗い落としたもの
てんさい	泥を水で軽く洗い落としたもの
ほうれんそう	赤色根部を含み，ひげ根及び変質葉を除去したもの
たけのこ及びその他の野菜	可食部
ごまの種子，なたね，ひまわりの種子，べにばなの種子，綿実及びその他のオイルシード	種子
アーモンド，ぎんなん，くり，くるみ，ペカン及びその他のナッツ類	外果皮を除去したもの
カカオ豆及びコーヒー豆	豆
茶	茶
ホップ	乾花
その他のスパイス及びその他のハーブ	可食部

巻末添付資料　５

100Bq/kg と 8,000Bq/kg の二つの基準の違いについて

環境省廃棄物・リサイクル対策部

廃棄物に含まれる放射性セシウムについて、100Bq/kg と 8,000Bq/kg の二つの基準の違いについて説明します。

ひとことで言えば、100Bq/kg は「廃棄物を安全に再利用できる基準」であり、8,000Bq/kg は「廃棄物を安全に処理するための基準」です。

１．原子炉等規制法に基づくクリアランス基準※（100Bq/kg）について

廃棄物を安全に再利用できる基準です。

運転を終了した原子力発電所の解体等により発生するコンクリート、金属を想定し、原子力発電所や一般社会での再利用を推進するために定めた基準です。

廃棄物を再生利用した製品が、日常生活を営む場所などの一般社会で、様々な方法（例えばコンクリートを建築資材、金属をベンチなどに再生利用）で使われても安全な基準として、放射性セシウムについて 100Bq/kg 以下と定められています。

※核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第６１条の２第４項に規定する精錬事業者等における工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度についての確認等に関する規則第２条

２．放射性物質汚染対処特措法に基づく指定基準※（8,000Bq/kg）について

廃棄物を安全に処理するための基準です。

原子力発電所の事故に伴って環境に放出された放射性セシウムに汚染された廃棄物について、一般的な処理方法（分別、焼却、埋立処分等）を想定し、安全に処理するために定めた基準です。

8,000Bq/kg 以下の廃棄物は、従来と同様の方法により安全に焼却したり埋立処分したりすることができます。焼却施設や埋立処分場では排ガス処理、排水処理や覆土によって環境中に有害物質が拡散しないように管理が行われていることから、周辺住民の方にとって問題なく安全に処理することができます。

なお、8,000Bq/kg 以下の廃棄物を焼却した結果、焼却灰の放射能濃度が 8,000Bq/kg を超えた場合には、特別な処理が必要となります。広域処理により焼却する場合は、そのようなことがないよう、対象とする廃棄物の目安を焼却炉の型式に応じて 240Bq/kg 以下又は 480Bq/kg 以下のものとしています。

※平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法施行規則（平成 23 年 12 月 14 日環境省令第 33 号）第 14 条

（参考）

昨年 10 月に来日した IAEA のミッションの最終報告書では、「放射性セシウム 8,000Bq/kg 以下のものについて、追加的な措置なく管理型処分場で埋立てを実施することについて、既存の国際的な方法論と完全に整合性がとれている。」と評価されています。なお、8,000Bq/kg を超える廃棄物については、放射性物質汚染対処特措法に基づき、指定廃棄物として国が処理することとなっていますが、同法に基づき新たに定められた処理基準に従うことより、安全な処理が可能です。このことについても、IAEA の同報告書の中で、IAEA メンバー国の方法論と非常に整合性がとれていると評価されています。

巻末添付資料　6

（別 紙）

食品の放射性物質に関する検査における試料洗浄（土壌除去）標準作業書

１．対象試料：

野菜：非結球性葉菜類、結球性葉菜類、アブラナ科花蕾類、根菜類等

注：各分類の個別品目については、別添の表中「品目」を参照。

２．使用する器具等：

ディスポーザブル手袋、包丁、はさみ、ボウル又はバット、ざる、ペーパータオル

注：ディスポーザブル手袋、ペーパータオルは１試料毎に廃棄・交換する。

３．洗浄方法：

洗浄に供する部位は、別添の表中「洗浄対象部位」とする。また、洗浄方法は、別添の表中「洗浄方法」の手順とし手順内容は以下のとおりとする。洗浄により、土壌を取り除き、目視により食用若しくは調理に供する程度まで洗浄が十分に行われていることを確認する。洗浄後は、手順２の場合を除き、付着する水をペーパータオルにより軽く拭き取り、その後、別添表中において特段の注記がある場合は同記述に従った後に、対象試料を試験に供する。

注：土壌の付着が多い場合、予め土壌を落とした後に試験室に搬入し、洗浄を実施する。

＜別添の洗浄方法の各手順内容＞

手順１：水道水の流水下で、20秒程度洗浄する。

手順２：水道水をしみこませたペーパータオルで表面を軽く拭き取る。

４．留意点

試料の取り扱いについては、相互汚染が発生しないよう適切に区分管理を行うこと。また、使用する器具については、１試料毎に洗浄を行い相互汚染の発生を防止すること。

（別添）

1.分類	2.品目	3.洗浄対象部位	洗浄方法
非結球性葉菜類	こまつな	根及び変質葉を除去したもの	手順1
	しゅんぎく		
	チンゲンサイ		
	水菜		
	サニーレタス		
	その他の非結球葉菜類＊		
	ほうれんそう	ひげ根及び変質葉を除去したもの	
結球性葉菜類	キャベツ	外側変質葉及びしんを除去したもの	手順1
	白菜		
	レタス		
根菜類	かぶの根	ひげ根を除去したもの	手順1
	だいこんの根		
	れんこん		
あぶらな科花蕾類	ブロッコリー	葉を除去したもの	手順1
	カリフラワー		
せり科野菜	みつば	根及び変質葉を除去したもの	手順1
	セロリ		
	パセリ		
なす科野菜	ピーマン	全体（注：洗浄操作後、へたを除去した上で試験に供する）	手順1
	トマト		
	ミニトマト	へたを除去したもの	
	なす		
ゆり科野菜	ねぎ	不可食外皮及びひげ根を除去したもの	手順1
	ワケギ		
	エシャロット	外皮及びひげ根を除去したもの	
	ニラ	根を除去したもの	
	アスパラガス	茎	
うり科野菜	キュウリ	へたを除去したもの	手順1
	ズッキーニ		
	小玉スイカ		
しそ科野菜	大葉	全体	手順1
きのこ類	しいたけ	石突を除去したもの	手順2

＊その他の非結球性葉菜類：アブラナ、チヂレナ、コウサイタイ、クキタチナ、カブレナ、信夫冬菜、サントウナ、ベカナ、非結球ハクサイ、パクチョイ、タアサイ、タカナ、カツオナ、カラシナ、タイサイ、サラダナ、非結球レタス（ロメインレタス等）、フダンソウ、ナバナ（カキナ）、サイシン、オータムポエム、カイラン、ツボミナ、ミズカケナ、ケール、シロナ、仙台雪菜、千宝菜、ノザワナ、ベンリナ、山形ミドリナ、ワサビナ、サンチュ、プチベール、ウルイ、畑ワサビ、花ワサビ、クレソン、ルッコラ、ナズナ、アイスプラント、葉ダイコン、フキノトウ等

本事業を実施した協力企業・団体（五十音順）

有限会社　会津食のルネッサンス

アクセンチュア株式会社

いわきいきいき食彩館委員会

株式会社　エヌケイビー

株式会社　ぐるなび（管理法人）

株式会社　コンピューター総合研究所

株式会社　食文化

ＮＰＯ法人　つくばアグリチャレンジ

一般社団法人　日本海事検定協会

ＮＰＯ法人　日本ＧＡＰ協会

株式会社　日本食材情報

一般社団法人　東の食の会

フェリカポケットマーケティング株式会社

有限会社　マイティー千葉重